ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

OCTUBRE 1941 — ENTREGA IV — TOMO CXXXII

SUMARIO

Pág.

SECCIÓN LA PLATA DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA:

CÉSAR E. TREJO. — Sobre funciones con media local casi-periódica.... 137

FRANCISCO ALBERTO SÁEZ. — Alteraciones experimentales inducidas por la acción de la gravedad en las células somáticas de « Lathyrus odoratus » (Leguminosae) 139

E. DE ROBERTIS. — El método de fijación por congelación de Altmann-Gersh. Sus aplicaciones y resultados en la histología e histoquímica.. 151

69º ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA. 28 DE JULIO DE 1941. — Conferencia pronunciada por el Ing. ENRIQUE CHANOURDIE 171

E. R. — Bibliografía 199

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1941

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Aguilar; Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Dr. Claro C. Dassen; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Adolfo T. Williams; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA
(1941-1942)

Presidente	Ingeniero **Jorge W. Dobranich**
Vicepresidente 1°	Ingeniero **Enrique Chanourdie**
Vicepresidente 2°	Doctor **Claro C. Dassen**
Secretario de actas	Profesor **José F. Molfino**
Secretario de correspondencia.	Ingeniero **José S. Gandolfo**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Reinaldo Vanossi**
Vocales	Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles** Ingeniero **Antonio Paitoví** Ingeniero **Nicolás Besio Moreno** Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Julio R. Castiñeiras** Doctor **Marcelino Herrera Vegas** Doctor **Jorge Magnin** Doctor **Juan Nielsen** Doctor **Juan C. Vignaux**
Suplentes	Doctor **Lucio D'Ascoli** Doctor **Santo S. Faré** Ingeniero **Carlos M. Gadda** Doctor **José Llauró** Ingeniero **Benno J. Schnack** Ingeniero **Eduardo Volpatti**
Revisores de balances anuales	Ingeniero **Pablo E. Bordenave** Doctor **Jacobo Wainer**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de **la tesis sustentada en sus escritos.** Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires

SECCION OFICIAL
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA
SECCION « LA PLATA »

SOBRE FUNCIONES CON MEDIA LOCAL CASI-PERIODICA

POR
CESAR A. TREJO

Dada una función $g(t)$ perteneciente a $L^1(-\infty, \infty)$, se trata de estudiar las funciones $f(t)$ definidas en $(-\infty, \infty)$ y acotadas, tales que el « Faltung »

$$F(x) = f * g = \int_{-\infty}^{\infty} f(x-t)\, g(t)\, dt$$

sea una función casi-periódica en el sentido de Bohr.

Para cada $g(x)$ de L^1, estas funciones $f(x)$ forman una clase C_g más amplia que la clase de las funciones casi-periódicas. Se trata de determinar *qué condiciones debe cumplir $g(x)$ para que toda función de C_g admita un desarrollo general de Fourier*, obteniéndose así los siguientes resultados (1):

TEOREMA 1. — *Si* $g(x) \in L^1(-\infty, \infty)$ *y su transformada de Fourier*

$$F\{g(x), s\} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ist}\, g(t)\, dt$$

(1) Una exposición completa de estos resultados con sus demostraciones aparecerá en la Revista de la Facultad de Ciencias físicomatemáticas de La Plata.

no tiene ceros reales, toda función $f(x)$ de C_φ admite un desarrollo de Fourier.

Si es
$$F(x) \sim \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{i \wedge_n x}$$

se tiene
$$f(x) \sim \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n}{\sqrt{2\pi}\, F\{g(x), \wedge_n\}} e^{i \wedge_n x}.$$

TEOREMA 2. — *La condición suficiente $F\{g(x), s\} \neq 0$ no es necesaria para que las funciones de C_φ admitan desarrollos de Fourier.*

El teorema 2 se demuestra con un ejemplo: la función

$$\varphi(x) = \begin{cases} 1/2\delta & \text{si} \quad |x| < \delta \\ 0 & \text{si} \quad |x| > \delta \end{cases}$$

tiene una tranformada de Fourier $\dfrac{\operatorname{sen} s\delta}{\sqrt{2\pi}\, s\delta}$ *con ceros reales*, no obstante lo cual las funciones de C_φ admiten desarrollos de Fourier. En efecto, llamando al Faltung

$$f * \varphi = \frac{1}{2\delta} \int_{x-\delta}^{x+\delta} f(t)\, dt = f_\delta(x)$$

«*media local*» de $f(x)$, y llamando δ-casi-periódica a una función $f(x)$ si $f_\delta(x)$ es casi-periódica, se tiene:

TEOREMA 3. — *Toda función acotada δ-casi-periódica admite un desarrollo general de Fourier.*

Si es
$$f_\delta(x) \sim \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{i \wedge_n x}$$

se tiene
$$f(x) \sim \sum_{n=1}^{\infty} A_n \frac{\wedge_n \delta}{\operatorname{sen} \wedge_n \delta} e^{i \wedge_n \delta} + \sum_{k=1}^{\infty} B_k e^{i \frac{k\pi}{\delta} x}$$

donde la segunda serie puede cortarse o no existir, y los coeficientes B_k se calculan formando el desarrollo de Fourier de $f_{\delta'}(x)$ con $\delta' > \delta$ δ'/δ irracional.

ALTERACIONES EXPERIMENTALES INDUCIDAS POR LA ACCION DE LA GRAVEDAD EN LAS CELULAS SOMATICAS DE «LATHYRUS ODORATUS» (LEGUMINOSAE)

POR

FRANCISCO ALBERTO SAEZ

Laboratorio de Citología de la Facultad de Agronomía
Universidad de La Plata

SUMMARY

By centrifuging germinated seeds of sweet pea (*Lathyrus odoratus*) at 3000 to 6000 times gravity, cytological changes of varying intensity have been produced in the root-tips.

All the components of the cell were observed stratified according to their respective densities.

In certain cells, the chromatic filaments have undergone, during the prophase, dislocations and fractures, attribuited to centrifugal action, aided by lower viscotity of the nucleoplasm in this stage of mitosis.

At the moment of metaphase, the chromosomes have been displaced toward the centrifugal pole, while the spindle withstands this displacement remaining in centripetal position, partly account of its lower density.

During anaphase the achromatic figure appears as a rigid system; the spindle was not separated from the daughter nuclei.

All the cells are susceptible to recover 18 hours after the last application. This reversible effect is important, since it permits the survival of some cells which have undergone chromosome changes and hence capable of reorganizing a new karyotype that would induce the correponding genotypic modification.

In the present case the harmony of the genetic system is broken by an external agent, centrifugal force, which interferes with the dynamics of cell-division, inducing an intergenic structural change which may produce mutations.

INTRODUCCION

El empleo de la fuerza centrífuga para dilucidar una serie de problemas biológicos ha sido utilizado con éxito en plantas y animales (Beams y King, 1939). Teniendo en cuenta los efectos citoló-

gicos producidos experimentalmente, al actuar la acción de la gravedad con la misma intensidad, sobre células que se encuentran en distintos períodos de actividad, es posible inducir alteraciones de mayor o menor grado en los componentes del sistema celular.

El efecto de la centrifugación como medio para producir alteraciones en los cromosomas ha sido llevado a cabo recientemente por Kostoff (1938), quien ha conseguido interesantes resultados al inducir mediante centrifugación modificaciones del cariotipo, en *Nicotiana, Crepis, Pisum, Vicia* y algunos trigos. También Beams y King (1938) han logrado alterar las células somáticas del trigo con el fin de estudiar experimentalmente el proceso de la mitosis.

La importancia que dicho método presenta para el análisis de la división celular y sobre todo de las consecuencias y posibilidades que pueden derivarse, si se aplica al estudio experimental de las mutaciones cromosómicas, es muy grande, ya que nos suministra un medio más para penetrar en el mecanismo citológico de los cambios estructurales y su influencia en la modificación del genotipo.

Hasta el presente no se había realizado el estudio de los efectos de la centrifugación en las células sexuales durante el período meiótico. Recientemente (Saez, 1939) di a conocer los resultados obtenidos sobre la centrifugación de las células sexuales en el insecto ortóptero *Schistocerca paranensis*, consistentes en alteraciones de los cromosomas durante los diferentes estadios de la etapa meiótica.

En el trabajo actual se ha estudiado el efecto de la fuerza centrífuga sobre las células somáticas en el meristema radicular de la arvejilla de olor *Lathyrus odoratus*, sometiendo a distintas intensidades y tiempo, semillas en germinación con el fin de comprobar las alteraciones producidas en los cromosomas.

Semillas en germinación de otras especies fueron también sometidas a la acción de la gravedad, obteniéndose resultados confirmatorios que serán dados a conocer próximamente. Por otra parte A. Castronovo, uno de mis colaboradores, ha emprendido una investigación donde se combinan los efectos de la centrifugación con la acción de la colchicina en el alelí, *Mathiola incana*, con el propósito de estudiar las modificaciones morfológicas producidas en el individuo.

MATERIAL Y METODOS

Lathyrus odoratus constituye un material adecuado para tales estudios en virtud de que sus cromosomas son grandes y su número ($2n = 14$) relativamente bajo. Por otra parte es más o menos

posible individualizar los elementos del complejo teniendo en cuenta las características estructurales, lo cual es ventajoso, cuando deben analizarse las aberraciones producidas en los cromosomas considerados individualmente.

Obtenida la germinación de las semillas hasta alcanzar sus raicillas la longitud de 5 a 10 milímetros se fueron centrifugando por lotes de acuerdo al plan de experimentación establecido. Cinco series de experiencias se han realizado. Se dividió cada una de ellas en cuatro ensayos de acuerdo a la distinta intensidad de las revoluciones. La dosis mínima aplicada ha sido de 2.500 revoluciones por minuto y la máxima 6.000. Los tiempos empleados han sido de 20 minutos hasta cuatro días. Se han intercalado en todos los casos períodos de descanso. Estas interrupciones son necesarias a fin de dar lugar a las células a que se repongan del violento traumatismo a que son sometidas. Por otra parte, de este modo puede alterarse mayor número de células y además sirve para apreciar la existencia de una posible regresión o permanencia de las modificaciones sufridas durante la acción de la fuerza centrífuga.

Las dosis más intensas han consistido en centrifugar durante 5 sesiones de 30′ cada una con interrupciones de una a dos horas entre cada sesión. El tiempo total de centrifugación es en estos casos de 150 minutos. Esta misma dosis se aplicó una vez durante cada día para repetirla luego sucesivamente durante cuatro días. El material se mantuvo « in situ » en la centrífuga durante la noche a fin de no alterar la posición dentro de los tubos. En estas ocasiones es menester humedecer convenientemente el algodón y papel filtro durante la noche. Para la realización de estas experiencias se ha empleado una centrífuga eléctrica de suspensión de 7.000 revoluciones. Para deducir a cuantas veces la fuerza de gravedad equivale a un determinado número de revoluciones por minuto, se ha tenido en cuenta la longitud del radio comprendida entre el eje de la máquina y el fondo del tubo donde se encuentra el material.

Una vez terminada la última centrifugación el material fué sometido a:

1) fijación inmediata;
2) fijación retardada, de 1 hasta 10 días o más;
3) plantación de las semillas.

(1) Agradezco al Dr. JUAN PEDRO MISCOVICH, el haberme permitido emplear la centrífuga del Instituto Antirrábico Jenner de la Dirección de Higiene de la Provincia de Buenos Aires, con la cual se hicieron las experiencias, y a D. Alfonso Castronovo su colaboración.

Como medio de estudio se ha elegido con preferencia el meristema radicular, por considerarlo prácticamente el más apropiado, por la abundancia de sus células en actividad mitogenética.

Recientemente se realizaron nuevas experiencias, teniendo en cuenta especialmente la dirección de la cuchilla del micrótomo a fin de que no coincidiese con el sentido de la fuerza de la gravedad. Todo el material fué fijado en Navaschin (fórmula de Karpechenko) y cortado a 12 μ, habiéndose teñido con hematoxilina férrica, Feulgen y Violeta de genciana. Deshidratación lenta por medio del sifón. Inclusión en cloroformo-parafina.

OBSERVACIONES

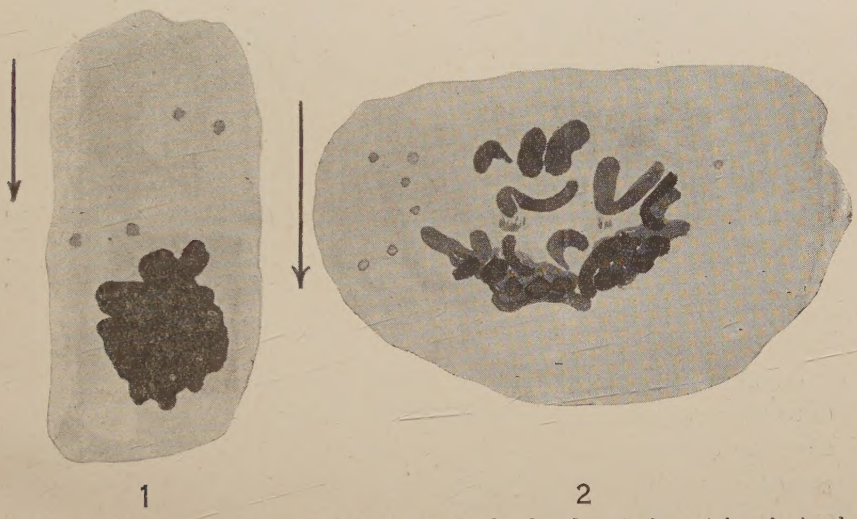
El examen citológico confirma ampliamente que se ha ejercido la acción centrifugadora, produciendo diversas alteraciones intranucleares e intracitoplasmáticas y la estratificación de los componentes celulares de acuerdo a sus densidades relativas. El desplazamiento del núcleo, nucleolo y citoplasma se pone en evidencia en las figuras 9 y 10, en las cuales se ilustra una sección longitudinal del meristema por la región del pleroma y periblema. A medida que la célula se reduce en su tamaño tornándose de alargada en cúbica, en tanto que se acerca al vértice de la raíz, el desplazamiento es menos acentuado, debido seguramente al menor espacio que dispone el núcleo para desviarse y tal vez por hallarse más denso el contenido citoplásmico. Si como lo ha demostrado Weber (1929), la viscosidad del protoplasma no es alterada por la centrifugación, en el caso de estas células que se hallan cercanas a la punta de la raíz y por tanto más jóvenes que las rectangulares, la viscosidad del citoplasma debe ser mayor que en estas últimas.

No obstante haberse ejercido la misma acción sobre el meristema, el efecto producido en las diferentes células, es diverso, existiendo zonas mayormente afectadas que otras. Esta variación en la gravedad específica ha sido previamente observada por Luyet y Ernst (1934) en *Allium*, Northen (1936) en *Pisum* y Kostoff (1938). Atribuyo esto al estado fisiológico correspondiente a las distintas etapas del proceso mitósico que presenta cada célula y a la posición de las mismas dentro de la raíz, además de la clase y de los componentes que se hallan en el carioplasma y citoplasma.

Contrariamente a lo observado por Kostoff (1938), se ha comprobado que la cromatina durante la profase media es afectada, pudiendo hallarse núcleos en los cuales los filamentos cromatínicos han

sido desplazados hacia el polo centrífugo (figuras 11, 12 y 13). En ciertas ocasiones, los cromosomas profásicos han sufrido dislocaciones y posiblemente fracturas, a juzgar por el aspecto de dichos elementos y por el número de segmentos cortos que se encuentran. En el caso ilustrado por la figura 11, los filamentos deben haber experimentado un traumatismo del tipo a que nos hemos referido antes. Estos hechos nos sugieren la posibilidad de que ciertas fragmentaciones o desarreglos, ocurran durante los estadios profásicos, en razón de la viscosidad menor del carioplasma por una parte y de la longitud y delgadez del cromosoma por otra. Circunstancias de esta clase deben favorecer la producción de tales aberraciones.

Beams y King (1938), han obtenido mediante centrifugación a 100.000 veces la fuerza de la gravedad, desplazamientos del núcleo profásico y de la cromatina. En este caso se han producido igualmente fragmentaciones.

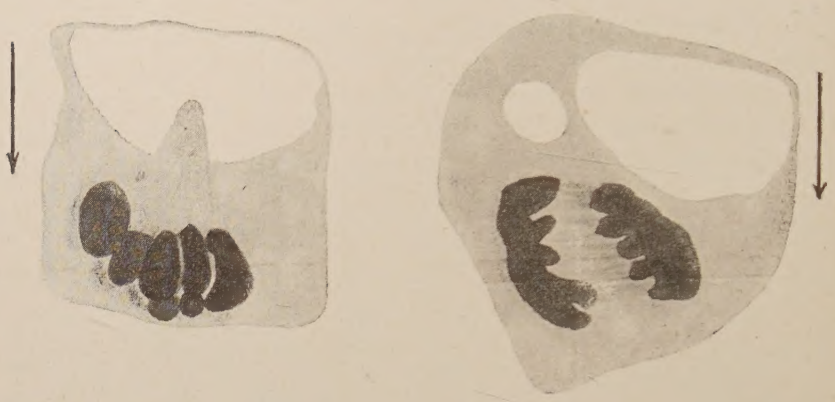


1 2

FIG. 1. - Célula cuyos cromosomas han sido desplazados durante la metafase hacia el polo centrífugo indicado por la dirección de la flecha. Los cuatro cuerpos que se hallan del lado centrípeto son probablemente trozos de cromatina que contienen el centromero. La fotografía de esta célula corresponde a la figura 14 marcada con una X. — FIG. 2. - Los cromosomas metafásicos han sufrido la acción centrifugadora con diferente intensidad. Se observan cuerpos similares a los de la figura 1. (Aumento 2560 ×).

En los estadios tempranos profásicos, la cromatina es sensible y se estratifica conjuntamente con el nucleolo, de acuerdo a sus respectivas densidades relativas, tal como puede verse en las figuras 12 y 13.

En ciertos casos se hallan células cuyos nucleolos se mantienen sin sufrir desplazamientos, lo cual parecería indicar que las densidades de este componente y del carioplasma son semejantes, o que la viscosidad del plasma nuclear, aumenta en determinadas ocasiones. También se hallan núcleos profásicos en los cuales los cromosomas han sido poco alterados no habiendo sido desplazados casi por la fuerza centrífuga.



3 4

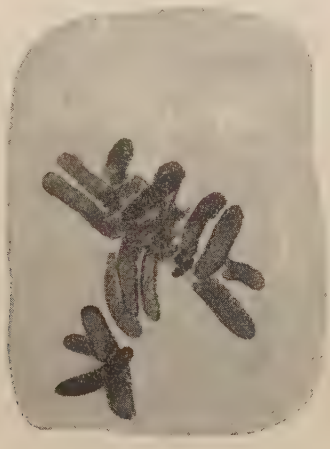
FIG. 3. - Los cromosomas han sido desplazados al polo centrífugo mientras que el huso acromático ha quedado en el lado centrípeto debido a su menor gravedad específica. — FIG. 4. - Durante la anafase esta célula al recibir el efecto de la centrifugación, ha desplazado su figura acromática y núcleos hijos, presentándose como un sistema rígido desviado de su posición normal. (Aumento 2560 ×).

Durante la metafase y en las células que han recibido altas dosis durante una misma sesión, se encuentran alteraciones consistentes en diversos desplazamientos. Generalmente, los cromosomas son desplazados hacia el polo centrífugo de la célula, durante la metafase en forma aglomerada (figs. 1, 14 y 15). En otras ocasiones tal como lo muestra la figura 2 y 16, los cromosomas son desplazados desordenadamente pero, de acuerdo posiblemente a sus respectivas densidades y a la densidad del medio citoplásmico en ese momento. La célula que se halla a la izquierda en la figura 16, muestra a los cromosomas con los extremos distales dirigidos hacia el polo centrífugo, dando la impresión de que hallan resistencia por parte del huso acromático a ser desplazados. En este sentido es interesante lo que ilustra la figura 3. Aquí los cromosomas se han desplazado, pero puede observarse que parte del huso ha quedado del lado cen-

trípeto, lo que demuestra su elasticidad, resistencia y menor gravedad específica.

Se ha observado en algunas células, durante la metafase o anafase temprana, que suelen encontrarse pequeños cuerpos, comúmente esferulares, que han permanecido en posición centrípeta, a veces en la zona del huso (fig. 1) mientras los cromosomas han sido desplazados hacia el polo centrífugo.

5



6

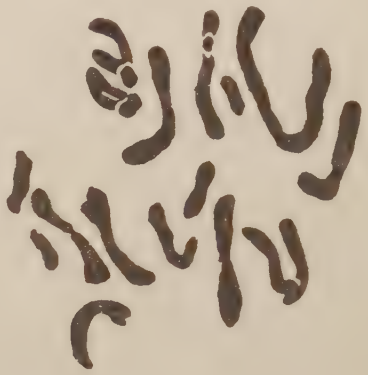
FIG. 5. - Anafase desviada en conjunto hacia el polo centrífugo. — FIG. 6. - Célula durante la metafase en la que algunos cromosomas han sido desplazados hacia el polo inferior. (Aumento 2560 ×).

Como lo ilustra la figura 2 estos cuerpos presentan una cierta ordenación en semicírculo. Si se trata de restos de cromatina fragmentada es difícil asegurarlo. Beams y King (1938) han hallado en el trigo, trocitos de cromatina que tienen mucha similitud por su forma, tamaño y ubicación, con los observados en *Lathyrus*. Presumen estos autores que tales cuerpos deben contener el centromero.

La anafase muestra mayor resistencia a la centrifugación en nuestro material, presentándose la figura acromática como un sistema

rígido el cual es desplazado conjuntamente con los cromosomas (figuras 4, 5 y 17). No he conseguido separar el fragmoplasto de los núcleos hijos, pudiendo únicamente desplazar la figura anafásica o desviarla de su posición normal (figs. 4, 5 y 17). Beams y King (1938) en cambio, lograron desprender el huso de los núcleos hijos, los cuales se estratifican en el polo centrípeto y centrífugo respectivamente. De este modo se originan células binucleadas.

7



8

FIG. 7. - La fuerza centrífuga ejercida en el sentido del eje del huso ha impulsado algunos elementos hacia el polo inferior durante la anafase.

FIG. 8. - Vista polar de una metafase en una célula repuesta y fijada 48 horas después de haber sido centrifugada. Se hallan 16 cromosomas entre los que se encuentran algunos elementos framentados. (Aumento 2560 ×).

Cuando la acción se ejerce en el sentido del eje del huso, durante la anafase, puede ocurrir que una parte de los cromosomas que se hallan del lado correspondiente al polo centrípeto sean desplazados hacia el polo centrífugo, dando lugar a núcleos con número desigual de elementos. Situación similar ha sido observada por Kostoff (1938), en *Vicia*. Ejemplo de esta índole lo presenta la figura 7.

Los cromosomas del grupo anafásico del polo centrípeto se hallan separados, en tanto que los correspondientes al polo centrífugo, cumplen su ascensión anafásica estando a punto de constituir la calota polar. Los cromosomas de este polo se hallan aglomerados y su número necesariamente debe ser mayor que los del lado centrípeto. Los elementos que se encuentran en el polo centrípeto han sido separados y tal vez dislocados o fragmentados. Probablemente han pasado ciertos cromosomas en estas condiciones al polo centrífugo, conjuntamente con otros elementos enteros.

La reorganización de núcleos de esta clase, puede dar lugar a la existencia de complejos heteroploides de tipo polisómico.

Si tales células pueden originarse, sin menoscabo de su vitalidad y continuar por tanto después de su reposición total, el ciclo mitósico, se tendrán dos clases, unas con $2n - a$ y otras con $2n + a$, constituyendo zonas dentro del tejido, quimeras cromosómicas, que podrían conducir a la formación de ramificaciones hipoploides e hiperploides.

El efecto reversible se hace evidente en la mayoría de las células después de 18 a 24 horas de la última aplicación. Este proceso se lleva a cabo como es natural, en aquellas células cuya desorganización llega a un límite compatible con la vida. Hay también células, en mucho menor número, en que el traumatismo ha provocado efectos letales.

El examen de una raíz fijada 72 horas después de la última centrifugación, muestra que las células en su casi totalidad se han repuesto. Las divisiones celulares se cumplen con un ritmo casi igual al normal, abundando las figuras de las diferentes fases de la mitosis. Se hallan tanto en el promeristema como en las regiones más alejadas del mismo, las estructuras y tamaños celulares característicos. Los núcleos vuelven a su posición natural (figs. 18 y 19) y se encuentran placas metafásicas con su juego de 14 cromosomas (fig. 18), los cuales aparentemente no han sufrido modificaciones morfológicas.

Un estudio atento de las células revela sin embargo, la existencia de algunas de ellas en las cuales, los efectos de la centrifugación se han hecho sentir después de cumplida su reposición. Suelen hallarse células cuya desviación numérica consiste en la presencia de uno o más cromosomas enteros (fig. 21). Otro ejemplo lo ofrece la figura 8, que muestra una metafase en vista polar con 16 cromosomas, entre los cuales existen algunos elementos, que a juzgar por

sus dimensiones, deben haberse originado de cromosomas fragmentados. Complejos de este tipo podrían haberse formado de dos modos:

a) Por ruptura de algún miembro del mismo grupo cromosómico en el transcurso de la profase o metafase. O bien:

b) Provenir de otro grupo cromosómico, al desplazarse los elementos de los núcleos hijos, o trozos de ellos, durante la anafase o telofase temprana.

Kostoff (1938), piensa que los segmentos dislocados puedan producirse por presión de un brazo del cromosoma sobre otro, durante el desplazamiento.

Una de las modificaciones más interesantes, es sin duda alguna la que exhibe la figura 20, correspondiente a una raíz fijada 48 horas después de haberse centrifugado durante 40 minutos, en dos dosis de 20 con una interrupción de 12 horas entre ambas. La anafase muestra, que por lo menos dos cromosomas han formado sendos puentes dicéntricos, debidos a la separación anafásica de elementos con dos centromeros, producidos seguramente por ruptura durante la profase. La existencia de este cambio estructural, resultado de una fragmentación y translocación de cromosomas, que ha sido descripto en plantas y animales sometidos a la acción de rayos X, no había sido observada hasta el presente en material centrifugado.

La armonía del sistema genético se rompe por influencia de un agente externo, que interfiere induciendo un cambio de tipo intergénico o estructural, tal como lo llama Darlington (1937).

Si como lo hace notar Kostoff (1938), las conexiones entre los cromomeros de distinta densidad, que se encuentran a ambos lados del centromero, son susceptibles de romperse y si se considera al cromosoma como un cuerpo de naturaleza colidal heterogénea, no cabe duda que la fuerza centrífuga debe actuar también íntimamente en el material génico, ya que en último análisis tienen que experimentar sus efectos, las conexiones entre gene y gene o entre cromomeros, de acuerdo a su mayor o menor gravedad específica o volumen y sufrir transformaciones diversas.

Si estas modificaciones estructurales se actualizan necesariamente deben conducir a la producción de mutaciones de diferente clase.

CONCLUSIONES

Se ha logrado producir en las células somáticas del meristema radicular de *Lathyrus odoratus* alteraciones en los cromosomas de diversa intensidad, mediante la acción de la fuerza centrífuga.

Existen zonas dentro de la raíz que han sido afectadas de modo distinto, pues las células presentan diferencias en las alteraciones de acuerdo al lugar y estado fisiológico en que se encuentran.

Durante la profase el núcleo, la cromatina y el nucleolo son desplazados hacia el polo centrfugo en diverso grado, estratificándose de acuerdo a su respectiva gravedad específica.

Se han hallado algunas células donde los cromosomas profásicos han sufrido dislocaciones y fragmentaciones.

Durante la metafase los cromosomas son desplazados, pudiendo en algunos casos hallarse aglomerados en el polo centrífugo y en otros ser desviados de acuerdo a sus diferentes densidades relativas, o invertir la posición en el huso acromático de sus extremos distales.

El huso acromático permanece en el polo centrípeto o es arrastrado por los cromosomas durante la metafase y anafase temprana.

Se han hallado durante la metafase y anafase pequeños cuerpos por Beams y Kiny (1938), y que tal vez provengan de trozos fragmentados de cromosomas.

La anafase muestra resistencia a la fuerza centrífuga, presentándose la figura acromática como un sistema rígido, el cual es descromáticos alojados en el lado centrípeto, similares a los descriptos plazado conjuntamente con los núcleos hijos. Hay casos en que los cromosomas son desplazados hacia uno de los grupos anafásicos (anafase temprana), enteros o en trozos, originando núcleos con número desigual de elementos.

En la generalidad de las células se cumple el efecto reversible. Los efectos de la centrifugación se observan en algunas células, despues de la reposición, consistentes en la presencia de uno o más cromosomas $(2n+a)$, o grupos cromosómicos con elementos que han sufrido rupturas durante la profase o metafase.

Se ha puesto en evidencia que han ocurrido translocaciones durante la profase, a juzgar por la presencia de puentes dicéntricos durante la anafase, siendo la primera vez que se observa este cambio estructural inducido por la fuerza centrífuga.

Se demuestra que la armonía del sistema genético se rompe por influencia de un agente externo, la fuerza centrífuga, que interfiere

en la dinámica del ciclo cromosómico, induciendo un cambio estructural de tipo intergénico que al actualizarse conducirá a la producción de mutaciones.

Bibliografía

Beams, H. W. y King, R. L., 1938, *An experimental study on mitosis in the somatic cells of wheat. Biol. Bull.* Vol. 75, p. 189.

Beams, H. W. y King, R. L., 1939, *The effect of centrifugation on plant cells. Bot. Rev.* Vol. 5, p. 132.

Darlington, C. D., 1937, *Recent Advances in Cytology.* 2d. ed. London.

Kostoff, D., 1938, *The effect of centrifuging upon the germinated seeds from various plants. Cytologia,* Vol. 8, p. 420.

Luyet, B. J. y Ernst, R. A., 1934, *On the comparative specific gravity of some cell components. Biodynamica,* Vol. 1, Nº 2.

Northen, H. T., 1936, *The effect of centrifugal force on root-tips of « Pisum sativum » at various temperatures. Am. Jour. Bot.,* Vol. 23, p. 64.

Saez, *F. A.,* 1939, *Efectos de la centrifugación sobre las células sexuales de « Schistocerca paranensis ». Proc. Seventh Intern. Gen. Cong.,* p. 253. (Volumen suplementario del *Journal of Genetics,* 1941).

Weber, F., 1929, *Zentrifugierung und Protoplasma-Viscosität. Protoplasma,* Vol. 7, p. 444.

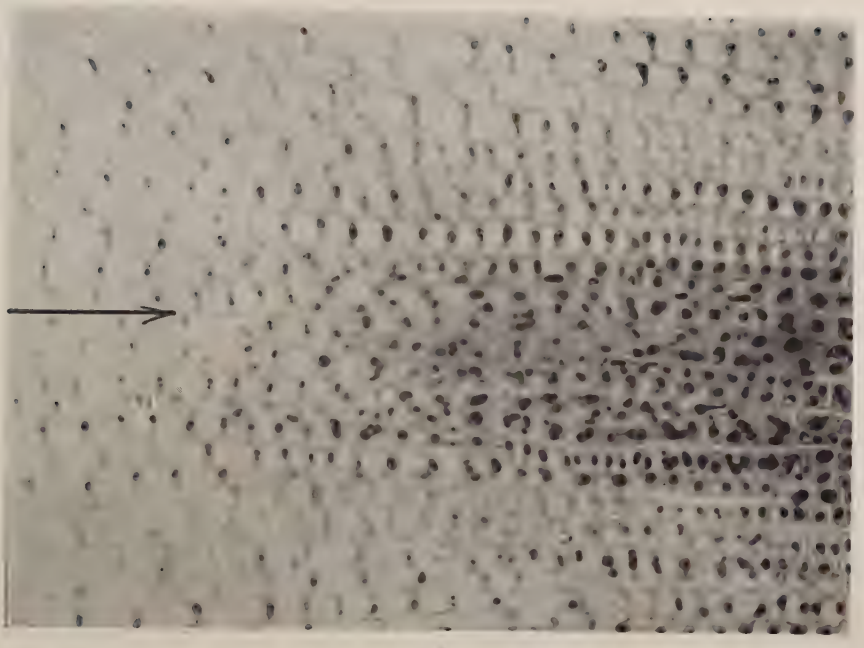
ALTERACIONES EXPERIMENTALES INDUCIDAS POR LA ACCION DE LA GRAVEDAD EN LAS CELULAS SOMATICAS DE « LATHYRUS ODORATUS » (LEGUMINOSAE)

LAMINAS

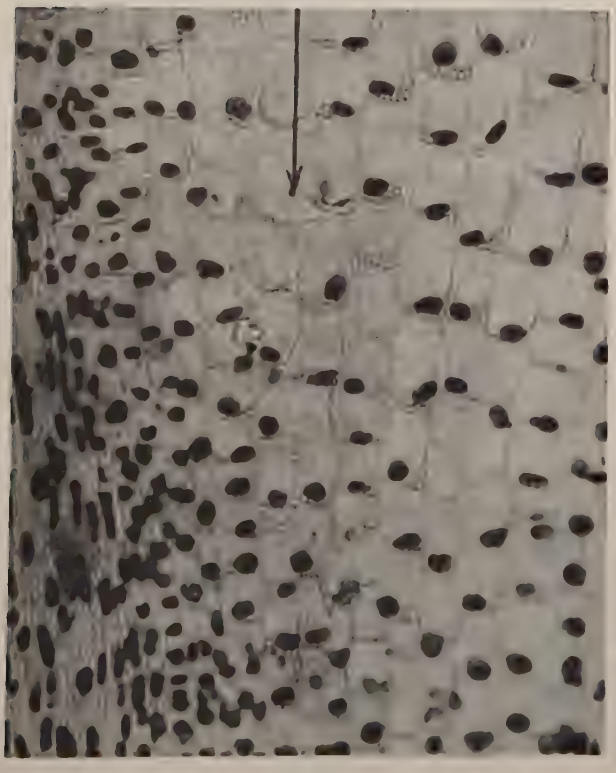
LEYENDAS DE LA LAMINA I

FIG. 9. - Vista por la región del pleroma y periblema, mostrando el efecto de la fuerza centrífuga indicado por la flecha. A medida que las células se alejan del ápice de la raíz los núcleos son más desplazados. El desplazamiento del núcleo es evidente tanto en las células del pleroma como en las del periblema. Hematoxilina férrica.

FIG. 10. - Células del pleroma. Nótese los gránulos del citoplasma desplazados conjuntamente con el núcleo. En algunas células el núcleo ha sido deformado al adosarse a la membrana celular, por la acción centrifugadora. Feulgen.



9



10

LEYENDAS DE LA LAMINA II

FIG. 11. - Profase media de una célula del periblema en la que el nucleolo y los cromosomas, probablemente fragmentados, se hallan en el polo centrífugo. Hematoxilina férrica.

FIG. 12. - Célula en profase con los cromosomas y nucleolo desplazados. Hematoxilina férrica.

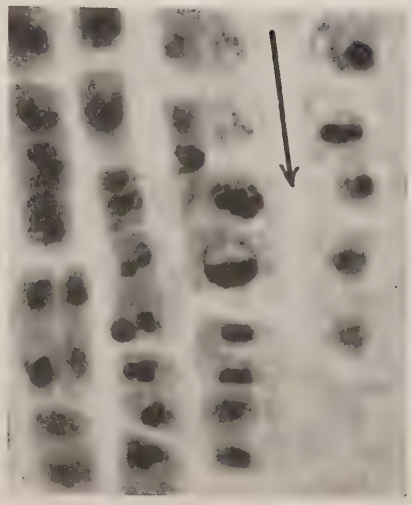
FIG. 13. - El mismo caso que en la anterior.

FIG. 14. - Región del periblema mostrando células afectadas de modo diferente. La célula indicada por el círculo corresponde a la figura 7 del texto, y representa el desplazamiento de los cromosomas durante la metafase.

FIG. 15. - Células del borde externo del pleroma.

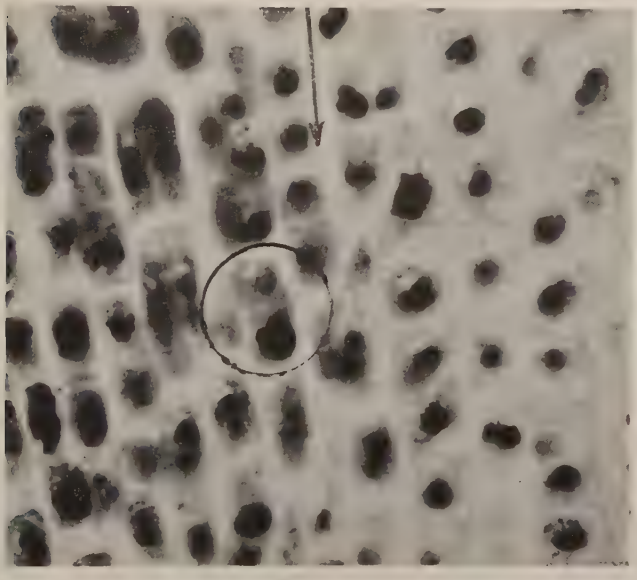
FIG. 16. - Cuatro células afectadas durante la metafase. La flecha indica la célula dibujada en la figura 2.

11



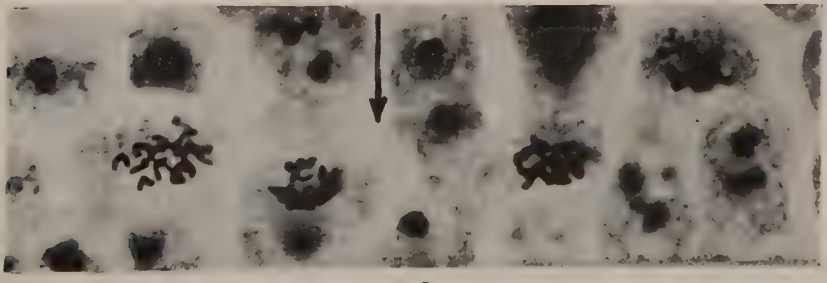
12

13



14

15



16

LEYENDAS DE LA LAMINA III

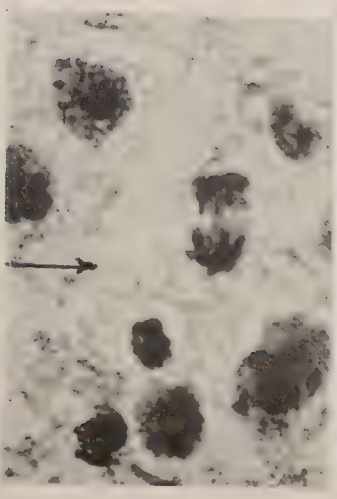
FIG. 17. - Desplazamiento de la figura anafásica.

FIG. 18. - Células repuestas fijadas 72 horas después de la última centrifugación. La placa metafásica contiene 14 cromosomas. Feulgen.

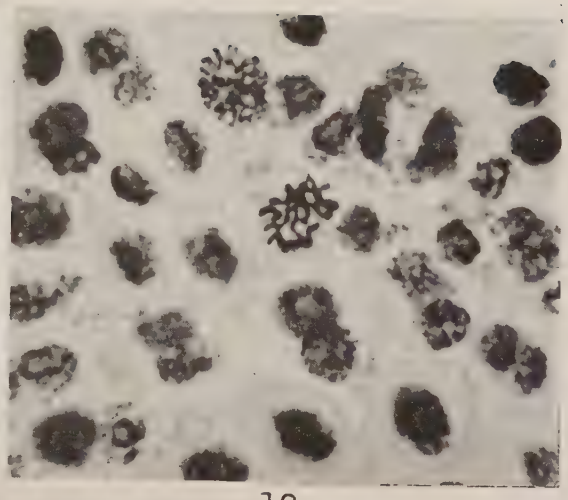
FIG. 19. - El mismo caso que en la figura 18. La célula en profase muestra al nucleolo que no ha sido teñido por la reacción de Feulgen.

FIG. 20. - Anafase donde puede verse el puente dicéntrico originado por una fragmentación y translocación en una célula reorganizada y fijada 48 horas después de la última centrifugación. Feulgen.

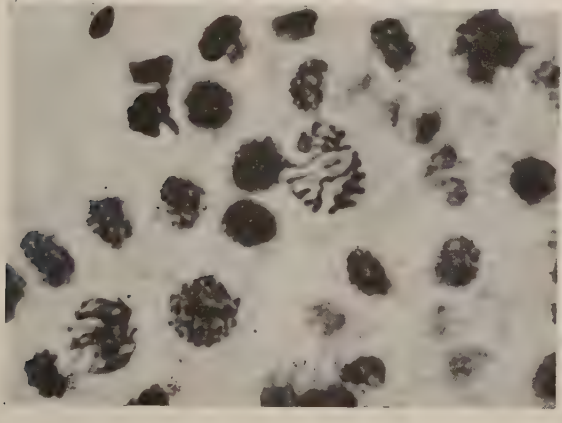
FIG. 21, - Metafase con más de 14 cromosomas en una célula repuesta y fijada 72 horas después de la última centrifugación. Feulgen.



17

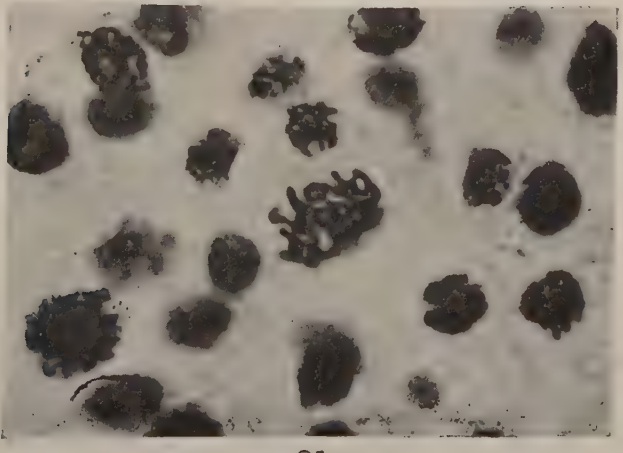


18



19

20



21

INSTITUTO DE ANATOMÍA GENERAL Y EMBRIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE BUENOS AIRES

EL METODO DE FIJACION POR CONGELACION DE ALTMANN-GERSH. SUS APLICACIONES Y RESULTADOS EN LA HISTOLOGIA E HISTOQUIMICA

POR

E. DE ROBERTIS (1)

El estudio histológico o histoquímico de los tejidos u órganos requiere, generalmente, la fijación previa de sus elementos celulares o extracelulares, es decir, producir la muerte de la materia viviente conservando lo mejor posible la estructura que tenía durante la vida. Esta conservación de estructura se refiere no sólo a la parte puramente morfológica sino también a la parte química, pues una buena fijación debe inmovilizar los componentes químicos en el lugar que éstos se encuentran « in vivo », sin producir desplazamientos o extracciones, o modificar la naturaleza de los mismos.

Los fijadores generalmente usados son sustancias químicas que actúan por coagulación o precipitación de los prótidos celulares. Estos fijadores químicos en ningún caso llenan las condiciones antes citadas, porque si bien algunos conservan relativamente inalterada la estructura morfológica, todos sin excepción, producen desplazamientos o extracciones, o alteraciones de la estructura química de la célula. Además la penetración de los mismos por difusión con relativa lentitud, permite en todos los casos la producción de fenómenos « post mortem » por acción enzimática (autolisis, glucogenolisis), anoxemia, acidez, etc.

R. Altmann en su clásica obra publicada en 1890 describió, brevemente, un método de fijación de naturaleza física que carecía

(1) Ex becario de la Rockefeller Foundation.

de los inconvenientes de los fijadores químicos. Este método consistía en congelar los tejidos y luego deshidratarlos en el vacío a una temperatura de —15°C. Demostró que de esa manera no se producía retracción y que era posible localizar ciertas sustancias normales o introducidas en el organismo. De una manera profética afirmó que este método marcaría nuevos rumbos en el conocimiento de la estructura celular. Más de cuarenta años transcurrieron, sin embargo, para que éste pudiese ser llevado a la práctica gracias a las investigaciones de dos grandes hombres de la ciencia norteamericana, R. R. Bensley e I. Gersh.

Durante ese intervalo, sin duda debido a dificultades técnicas, el método de Altmann recibió muy poca atención en el campo de la histología. Weidenreich realizó algunas tentativas que fracasaron, Bayliss (1915) lo experimentó sin resultado y Mann (1902) y Romeis (1932) sólo lo citan brevemente. No sucedió lo mismo en otras ciencias, así en inmunología fué usado con éxito en los últimos 30 años para deshidratar sueros, antígenos y bacterias en estado de congelación a —2 o —5°C, comprobándose que no hay pérdida de potencia (Elser, Thomas y Steffen 1935 y Flosdorf y Mudd 1935).

En 1932, Gersh (en el laboratorio de R. R. Bensley en Chicago) pudo perfeccionarlo mediante el empleo de los adelantos modernos en la técnica de la refrigeración y vacío, e introducirlo en la histología e histoquímica. Goodspead y Uber (1933) lo aplicaron al estudio de los vegetales, Scott (1934) lo adaptó al estudio microquímico mineral y Hoerr (1936) le introdujo algunas pequeñas modificaciones en la técnica.

La descripción de la técnica y de sus resultados, que realizamos a continuación, no pretende ser completa, sólo tiene por objeto dar un conocimiento sintético de este método, que gracias a una generosa donación de la Fundación Rockefeller ha sido introducido en este Instituto.

Dada la vasta aplicación de este método, particularmente dentro del campo de la histoquímica normal y patológica, esperamos que muchos investigadores de nuestro país puedan beneficiarse con su uso.

Bases del método: Si luego de una congelación brusca en aire líquido o nitrógeno líquido a —195°C, un tejido u órgano se mantiene constantemente a una temperatura inferior al punto de congelación del agua que contiene, no se produce ninguna difusión

apreciable de sustancias. Gersh (1932) estableció que el enfriamiento debía ser por lo menos de —20°C, dado que la presencia de sustancias disueltas en el líquido celular, desciende el punto crioscópico. A —20°C el agua contenida en las células tiene una tensión de vapor de 0,9441 mm de Hg. de manera que si el órgano se coloca a —20°C y a un vacío de 1×10^{-4} mm de Hg., la tensión de vapor de aquélla es superior a la tensión del vapor de agua en la atmósfera. En base a estas diferencias de tensiones, el agua pasa paulatinamente del estado sólido, estado en que se halla dentro de las células, al de vapor (sublimación) y el órgano se deshidrata.

Posteriormente los estudios de Scott, Hoerr y Gersh demostraron que el límite de —20°C como temperatura para la deshidratación era, en general, demasiado elevado, debido a que, al deshidratarse el órgano, la solución de sales se concentra paulatinamente disminuyendo el punto crioscópico. Por otra parte —20°C no se halla siquiera por debajo del punto de eutecia del ClNa (—21°2 C), sal que se halla en mayor proporción en los tejidos. En la práctica se acepta que es mejor efectuar la deshidratación a —30°C. En ciertos casos especiales, para el estudio de ciertos minerales, convendrá usar temperaturas inferiores al punto de eutecia del Cl_2Ca (—54°9) (Scott).

Descripción del aparato: El aparato de deshidratación comprende: un sistema de vacío, una cámara de deshidratación incluída dentro de un refrigerador mecánico y una cámara de inclusión.

El sistema de vacío se compone de una bomba mecánica al aceite (Cenco Hyvac pump) (A) y de una bomba de mercurio (B) que funciona en serie. Se obtiene con ambas una presión de 1×10^{-4} a 1×10^{-5} mm de mercurio (fig. 1).

La cámara de deshidratación (C) es un tubo pirex incluído en un refrigerador cuya temperatura se halla constantemente a —30°C (G).

Entre ésta y el sistema de vacío se hallan: un condensador de vapores de mercurio el cual rodeado de CO_2 sólido impide que partículas de mercurio pasen al resto del aparato y un tubo (E) que contiene una sustancia higroscópica, como el pentóxido de fósforo (P_2O_5). Esta sustancia, aunque no indispensable, facilita la deshidratación y evita que el vapor de agua contamine el aceite de la bomba.

La cámara de inclusión (F) es un tubo pirex que puede ser puesto en comunicación con el sistema de vacío y permite la inclusión

en parafina. Hay, además, una serie de accesorios, algunos de los cuales serán citados en la parte técnica.

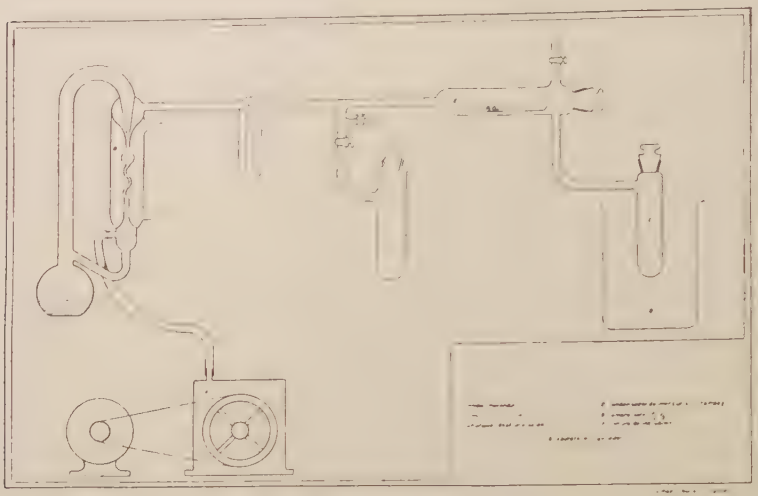


FIG. 1. — Diagrama del aparato de fijación por congelación y desecación de Gersh, símilar al que se halla instalado en este Instituto.

Descripción de la técnica: El animal es muerto, generalmente, por traumatismo y el órgano extraído rápidamente y sumergido en aire o nitrógeno líquido, es decir a —195°C. La congelación es prácticamente instantánea. Si se sumerge una laucha joven, se produce una congelación total en 5″ a 10″ y es posible partirla con un martillo como si fuera de mármol.

La calidad de la fijación depende de diversos factores, los que se analizan, preferentemente, en el trabajo de Hoerr (1936 a) y en la monografía de Simpson (1939). Uno de los más importantes es la rapidez con que el tejido se congela. Esto evita que el agua, que se halla libre en las células o en los espacios intercelulares, se congele antes que el agua más íntimamente ligada a las sustancias celulares, particularmente a los prótidos y glúcidos, de lo que resulta la formación de cristales que destruyen la estructura celular. Al introducirse el órgano en el aire o N. líquido, éste entra en ebullición y se produce alrededor del mismo una capa gaseosa que dificulta el enfriamiento y produce, a veces, mala fijación. Esto se ha tratado de evitar inrtoduciendo el órgano dentro de un trozo de músculo, hígado o médula espinal (Bensley y Gersh 1933 a); pero la mejor forma de hacerlo es con el empleo de isopentane

(para uso práctico Eastman-Kodak Co.). Este líquido no se congela ni a —195° y no entra en ebullición en contacto con el órgano, de tal manera que puede usarse como intermediario enfriándolo, previamente, a la temperatura del N. líquido. El isopentane requiere el uso de N. líquido porque con aire líquido puede producir explosión. Una vez congelada, la pieza se lleva a la cámara de deshidratación (C), enfriada previamente, a —30°C. Luego se hace un cierre hermético del sistema y se comienza a evacuarlo con la bomba mecánica (A) y, después de pocos minutos, agregando la bomba de mercurio, la que se pone en función por calentamiento eléctrico o a gas.

En esas condiciones, el aparato se mantiene hasta la completa deshidratación. El agua contenida en el órgano pasa paulatinamente a vapor y es fijada por el P_2O_5 (E).

El control de la deshidratación se hace de diversas maneras. Empíricamente se puede saber cuantos días son necesarios para la deshidratación de una pieza de tal o cual tamaño, pero hay diversos medios indirectos. Uno de ellos es la observación del P_2O_5 el cual se licúa a medida que la pieza se deshidrata y otro más científico es el control de la presión dentro del sistema, lo que se efectúa por medio de una bobina de descarga de alta tensión, de una sonda Mc Cleod o de una sonda electrónica.

En todos los casos se trata de saber si se tiene un alto vacío y especialmente en los dos últimos, de conocer el momento en que la presión deja de descender para hacerse constante. Una vez deshidratada la pieza, antes de sacarla de la cámara (C), es necesario llevarla a la temperatura ambiente para evitar la hidratación rápida en contacto con el aire.

El tratamiento ulterior depende del objetivo que se persigue. Puede conservarse en un secador, preferentemente en la heladera, incluirse en parafina, en celoidina o cortarse a mano (Hoerr). Cuando se desean hacer estudios de solubilidad de los componentes celulares, conviene incluir en parafina en el vacío en la cámara F, o bien efectuar cortes con una navaja directamente.

Aplicaciones del método en la citología e histoquímica, ventajas e inconvenientes: El método de Altmann-Gersh presenta una serie de ventajas sobre todos los fijadores, las que son inherentes a la naturaleza puramente física del tratamiento de los tejidos. Los fijadores histológicos químicos se hallan todos en medio líquido y penetran los tejidos por difusión. De esto resulta que:

1º La fijación en la parte central de una pieza es inferior a la de la parte periférica debido: a los cambios « post mortem » y a la dilución y cambio de composición del fijador por el líquido celular.

2º Extracción parcial de las sales, glúcidos y lípidos.

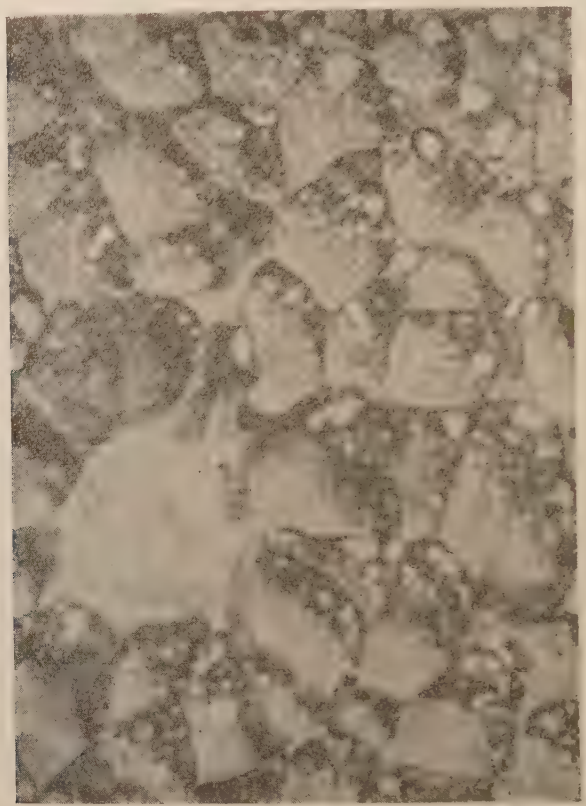


FIG. 2. — Hígado de anfibio fijado en líquido de Helly y coloreado con carmín de Best, para la demostración del glucógeno. Se ve que la difusión del fijador ha desplazado el glucógeno hacia un sector del citoplasma.

3º Retracción del tejido u órgano. Además, por más rápida que sea la acción del fijador y especialmente cuando éste no es inyectado en el sistema vascular, siempre transcurre tiempo suficiente para que se produzcan alteraciones citológicas y citoquímicas por anoxia, cambio de pH o acción enzimática.

El método de Altmann-Gersh, además de no tener ninguno de los tres defectos anteriormente citados para los fijadores químicos, tiene

la gran ventaja de producir una fijación casi instantánea o mejor dicho, la cesación brusca de toda actividad química.

Un ejemplo tomado de la bioquímica bastará para ilustrar sobre la rapidez extraordinaria con que pueden producirse ciertas alteraciones; el cerebro, al estado viviente contiene glucosa y ácido

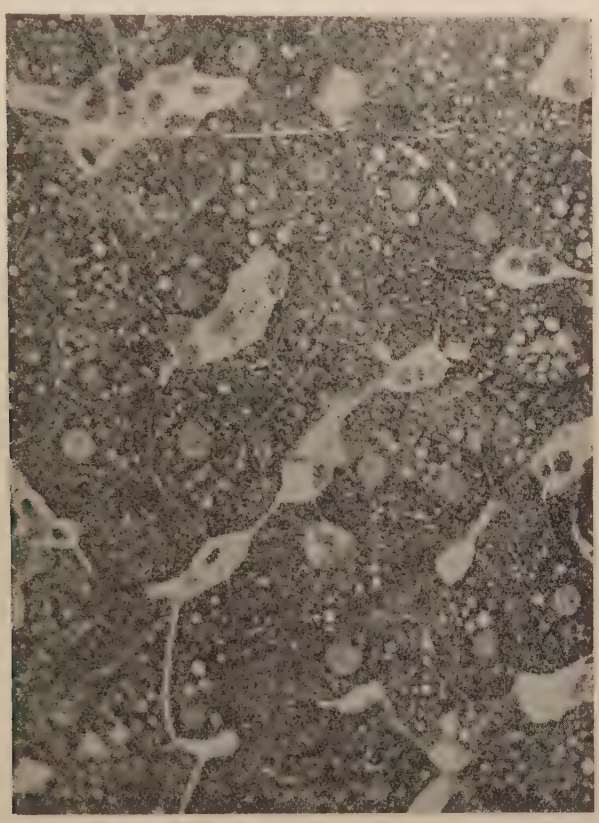


FIG. 3. — Hígado semejante al de la figura anterior, pero fijado por congelación y desecación. En este caso no hubo ninguna difusión y el glucógeno ocupa toda la extensión del citoplasma celular comprendido entre las gotas de grasa.

láctico. Si se hacen dosajes a los 3 minutos de la muerte del animal, toda la glucosa ha desaparecido y se ha transformado en ácido láctico. Si se sumerge en aire líquido el cerebro de un animal, a los dos o tres segundos del paro de la circulación sanguínea, se encuentra que contiene cantidades apreciables de glucosa.

En realidad no se trata de una verdadera fijación en sentido estricto, pues le falta el carácter de la irreversibilidad. Muchos de

los componentes celulares se conservan en una forma muy semejante al estado viviente. Así la solubilidad de las proteínas, del glucógeno, de las sales se conserva en gran parte y algunos procesos enzimáticos como la autolisis y la glucogenolisis pueden continuar cuando se agrega la fase líquida (Gersh 1932).

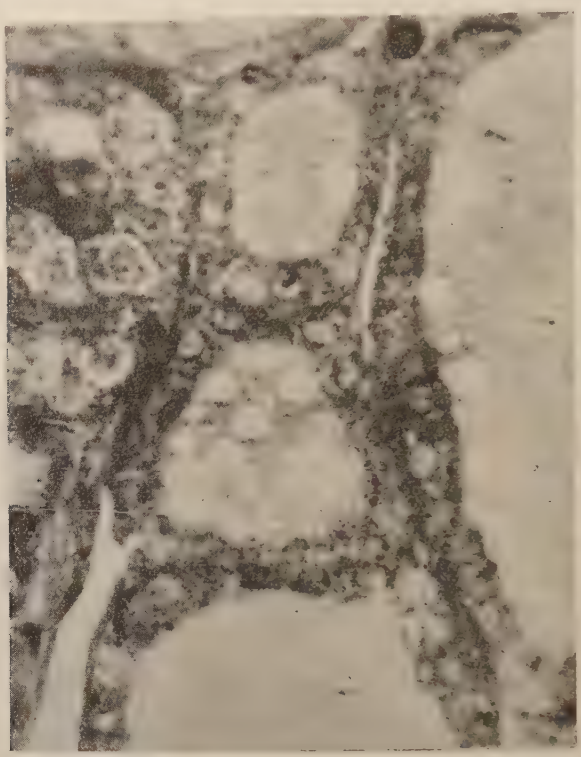


FIG. 4. — Tiroides de rata normal fijada con un excelente fijador citológico como es el líquido de Regaud. El coloide intrafolicular muestra numerosas vacuolas, que son producidas por el fijador.

En ese sentido este método debe ser colocado en los tratados de técnica, como lo hacen Bensley y Bensley (1939) entre los de examen inmediato (vital o supravital) y los de examen mediato, después de fijación, pues presenta características de ambos.

Desde el punto de vista citomorfológico las imágenes obtenidas son, en general, buenas, particularmente, en la parte citoplásmica. En diversas glándulas que hemos estudiado, en los laboratorios de Bensley y Gersh, los elementos de secreción y el condrioma pudieron ser evidenciados perfectamente. Las glándulas mucosas mues-

tran los gránulos de mucinógeno los que no aparecen con la mayoría de los fijadores comunes. El glucógeno en las células hepáticas se presenta homogéneamente distribuído en el citoplasma, mientras que con otros métodos aparece en grumos y con artificios producidos por desplazamiento al difundirse el fijador (Bensley y Gersh

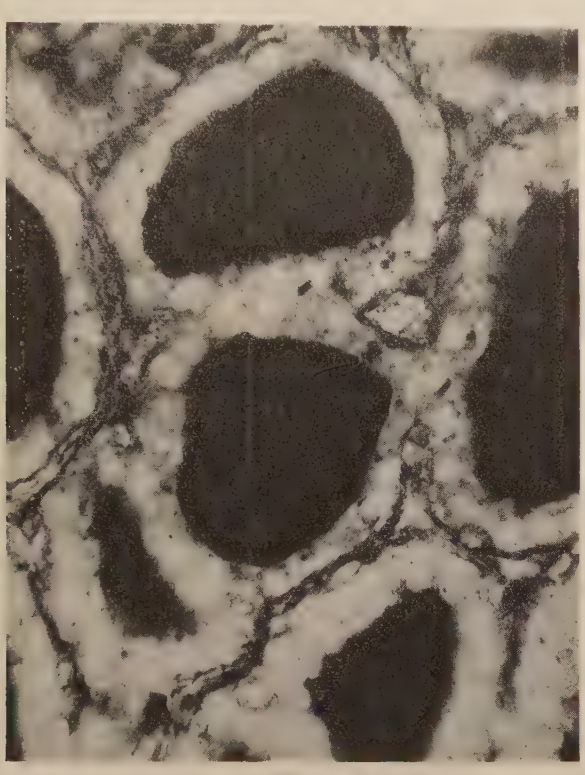


FIG. 5. — Material semejante al de la figura anterior, pero fijado por congelación y desecación. Se nota que el coloide intrafolicular es completamente homogéneo, sin vacuolas.

1933 a, figs. 2 y 3). En la tiroides el coloide intracelular aparece completamente homogéneo sin vacuolas periféricas o centrales que son artificios de fijación. (Comparar figs. 4 y 5), además, el coloide intracelular puede evidenciarse de una manera que no es posible con ningún otro método (De Robertis 1941).

El núcleo, en general, presenta mayores artificios que el citoplasma, especialmente en el reposo intercinético, esto es debido, probablemente, a su mayor hidratación. Los artificios que se producen son debidos principalmente a la formación de cristales de hielo

que desplazan a las partes sólidas y le dan una estructura característica. Esto puede reducirse a un mínimo si se tienen en consideración las recomendaciones de Hoerr (1936) y Simpson (1939). Otros artificios son: pequeñísimas vacuolas redondas que generalmente escapan a la observación microscópica, pero que pueden aparecer en las placas fotográficas, las que, según Hoerr (1936) son producidas por los gases disueltos en los tejidos; algunos espacios de contracción y vacuolas lipídicas (cuando se incluye en parafina o celoidina).

El hecho de que parte de los componentes celulares no son desnaturalizados por el tratamiento, permite el estudio de la acción de diversos disolventes sobre las células. Este estudio, como veremos más adelante, ha dado resultados muy importantes en manos de R. R. Bensley, Gersh, Hoerr y de S. H. Bensley.

Esa misma solubilidad obliga a desnaturalizar a las proteínas celulares mediante el alcohol absoluto o el calor (150°C durante varias horas), cuando se hacen actuar colorantes o reactivos disueltos en agua.

Otra aplicación importante es la de permitir el estudio histológico o histoquímico de sustancias inyectadas en el organismo. Colorantes vitales que como el rojo neutro son fijados con gran dificultad, pueden ser demostrados fácilmente en los cortes. Sustancias difusibles como el ácido úrico, el ferricianuro de potasio, fosfato de Ca pueden ser preservadas « in situ » con el menor cambio de posición. Esta aplicación ha sido usada por Gersh y Stieglitz (1934), por Gersh (1934 b, 1937) para el estudio de la excreción renal y el metabolismo del Ca en los tejidos.

Donde la aplicación del método de congelación y desecación alcanza su mayor importancia es en el campo de la histoquímica. Las enormes dificultades con que se tropieza en la fijación de los diversos compuestos que constituyen la materia viviente son analizados especialmente en la obra de Lison (1934) y en la revista de Gersh (1941).

Para identificar histoquímicamente una sustancia, son necesarias las 3 condiciones siguientes:

1º Que conserve su localización dentro de la célula, para lo cual, si la sustancia es soluble, debe insolubilizarse inmediatamente. Ningún método de fijación, salvo el de congelación y desecación, puede prevenir la difusión y extracción del K, Na, Cl, ferricianuro u otras sustancias fácilmente solubles. Policard y Okkels

han demostrado que el 10 al 14 % de las sustancias minerales se extraen con la fijación. Estos hechos, según opinión de Gersh, disminuyen mucho el valor topográfico de los trabajos sobre microincineración.

2º Que la sustancia no sea destruída o alterada. Diversos hechos demuestran que los fijadores comunes destruyen o alteran parcialmente la composición celular. El glucógeno es, en parte, destruído por glucogenolisis a pesar de la fijación en alcohol y las reacciones de Millon para tirosina y la de Feulgen para ácido nucleico son mucho más intensas en los tejidos tratados con el método de Altmann-Gersh que con otros fijadores.

3º Que la sustancia sea puesta en evidencia específicamente, evitando todo fenómeno de difusión durante la aplicación del reactivo.

El Altmann-Gersh satisface por lo menos las dos primeras condiciones, es decir:

1º Precipita todos los componentes sólidos sin extracción o difusión.

2º Retiene estas sustancias en un estado reactivo y sin modificaciones químicas.

Resultados: Dado el carácter de esta revista sólo citaremos brevemente los resultados obtenidos hasta la fecha, mediante la aplicación del método de congelación y desecación. Estos resultados serán agrupados de una manera convencional a fin de su mejor comprensión.

RESULTADOS EN HISTOLOGIA Y CITOLOGIA

El descubrimiento de esta técnica provocó, en los laboratorios de R. R. Bensley en Chicago y de I. Gersh en Baltimore una serie de estudios que desde 1932 se prolongan hasta la actualidad. Son, sin duda, los más originales, dentro del campo de la estructura del protoplasma, desde los clásicos de Fisher y Hardy y de ellos ha resultado un conocimiento más completo de las propiedades y organización físicoquímica de la sustancia viviente (Bensley y Gersh 1933 a, b, c, Bensley 1933, 1937, Bensley y Hoerr 1934 a, b).

Condrioma: En 1933 Bensley y Gersh estudiaron esta importante diferenciación citoplásmica en el hígado de un anfibio urodelo, el *Amblystoma*, logrando resultados que difieren de lo hasta entonces conocido. Demostraron que la sustancia condriosómica no es soluble en ácido acético o en los álcalis y resiste a la extracción, en el aparato Soxhlet, por los disolventes de las grasas, lo que contradice los trabajos clásicos de Fauré-Fremiet, Mayer y Schaffer, Regaud y otros en los que se afirmaba que el componente lipídico es el fundamental y determina sus propiedades de coloración. Este primer trabajo demuestra que la mayor parte de la sustancia condriosómica es de naturaleza proteica, como lo indica una reacción de Millon intensamente positiva y su digestibilidad en jugo gástrico. Además el condrioma resiste temperaturas de 150°, no fundiéndose a 48 ó 50° como lo sostuvieron Policard y N. H. Cowdry.

Posteriormente, basándose en estudios de solubilidad en el hígado de cobayo, Bensley y Hoerr (1934) consiguen separar por centrifugación y en forma casi pura el condrioma de los otros componentes celulares, en cantidad suficiente para su análisis químico. Este contiene un 43,6 % de lípidos solubles en alcohol caliente, éter y cloroformo. El resto, aproximadamente 60 %, es de naturaleza proteica. Hay dos proteínas que pueden ser separadas por diferencias en el punto isoeléctrico.

Culminando estos estudios, Bensley (1937) analiza, particularmente, la fracción lipídica y halla un predominio de glicéridos con muy pequeña cantidad de colesterol, de lecitina y cefalina. Según este autor en el condrioma la sustancia orgánica se concentra en su superficie. Este sería un coacervado, es decir, un verdadero mosaico de moléculas proteicas, glicéridos y colesterol, mantenidas por fuerzas de atracción intermolecular, en equilibrio con el resto del citoplasma. Si se rompe el equilibrio, puede producirse una dispersión de las unidades moleculares. Esto explicaría la desaparición del condrioma con ciertos fijadores y también podría explicar la desaparición y reaparición de los condriosomas en las células vivas.

Sustancias citoplásmicas basófilas y sustancia de Nissl: En el citoplasma de las células glandulares y en las nerviosas hay sustancias basófilas cuya coloración, con los colorantes comunes, es semejante a la cromatina nuclear. Estas sustancias son invisibles en la célula viviente y por lo tanto son susceptibles de ser interpretadas como un artificio. La solución de este problema es parti-

cularmente importante en lo que se refiere al significado de la sustancia de Nissl, dada la importancia que se atribuye a ésta en la fisiología y patología de la célula nerviosa.

El método de Altmann-Gersh demuestra que la sustancia de Nissl no se halla uniformemente distribuída, sino que es discontinua y dispuesta en grumos unidos entre sí por puentes tratándose de un componente real de la célula y no de un artificio (Bensley y Gersh 1933 b).

Base de la organización química de la célula: Desde 1835 en que Dujardin describió las propiedades del protoplasma que él denominó sarcoda, se ha tratado de resolver el problema de las diferencias entre el protoplasma y simples soluciones proteicas. Las clásicas y olvidadas investigaciones de Reinke y Rodewald (1881) concernientes a la composición química del protoplasma demostraron en el plasmodio Aetalio la existencia de una sustancia llamada plastina que era menos soluble que las proteínas habituales. Bensley y Hoerr (1934) estudiaron este problema en material de hígado congelado y desecado y luego extraído con soluciones salinas para eliminar las proteínas solubles. Se encontró una sustancia de naturaleza proteica que denominaron « elipsina », la que mantiene a la célula como unidad después que han sido extraídos el condrioma, la cromatina y las globulinas, la cual es, en realidad, la base de la estructura microscópica y de la continuidad orgánica del cuerpo celular.

Núcleo: Es bien conocido que el núcleo observado « in vivo » en el estado de reposo intercinético, salvo por la presencia del nucleolo, presentase ópticamente vacío en la mayoría de las células. Por el contrario en preparados fijados y coloreados el núcleo presenta una estructura bien definida y caracterizada por la presencia de grumos de cromatina, linina y nucleolo.

El aspecto homogéneo « in vivo » puede ser debido: a la similaridad entre el índice de refracción del retículo nuclear y el del jugo nuclear, o a que el núcleo es realmente homogéneo y las estructuras post-fijación son artificios.

La solución de este problema tiene gran importancia para aceptar o rechazar la teoría de la autonomía cromosómica. El método de Altmann-Gersh demuestra que el núcleo no es químicamente homogéneo sino que el ácido nucleico se halla concentrado en áreas espe-

ciales en medio de un espacio ocupado por una sustancia finamente granulosa que da una reacción de Feulgen ligeramente positiva.

Goodspead y Uber (1934-35) y Goodspead, Uber y Avery (1935) aplicaron con ligeras modificaciones el método de Altmann-Gersh a la citología vegetal y particularmente a la estructura nuclear. Se demostró que esta técnica permite revelar la estructura interna del cromosoma y, particularmente, el cromonema, debido a que la matriz del cromosoma se vuelve menos tingible.

Neurofibrillas: En fibras nerviosas de peces ,Hoerr (1936 c) aplica el método de congelación y desecación, al problema de la existencia real « in vivo » de las neurofibrillas en la fibra nerviosa. Llega a la conclusión que éstas existen realmente y que son rectas y sin anatomosis.

Mielina: El mismo autor (1936 d) observa en secciones a mano que la vaina mielínica es homogénea, salvo por la presencia de las incisuras de Smidt-Lantermann. Cuando el corte se pone en contacto con cualquier medio acuoso, la mielina difunde y aparece un retículo irregular, la llamada red de neurokeratina, que es un artificio de fijación.

Secreción de ácido clorhídrico por la mucosa gástrica: Hoerr (1936) aplica este método al problema de la secreción del HCl por la mucosa gástrica y llega a la conclusión que las células parietales segregan una proteína clorhídrica que es luego hidrolizada en la foveola para dejar libre el ácido clorhídrico.

Neurohipófisis: Los llamados cuerpos hialinos de Herring de la neurohipófisis, interpretados por muchos autores, como el producto de secreción de esta glándula, son en realidad artificios de fijación, como lo demuestran los trabajos de Gersh y Tarr (1935) y Gersh (1936). Con el método de Altmann-Gersh estos cuerpos no aparecen, en cambio, las células neuróglicas se hallan rodeadas por una sustancia homogénea, probablemente de naturaleza proteica. Esta sustancia al precipitar por la acción del fijador origina los cuerpos de Herring. Este material muestra propiedades de solubilidad y extractibilidad diferentes a las del principio presor y, por lo tanto, no puede ser interpretado como un resultado de la secreción.

Tiroides: En tiroides (De Robertis 1941) este método muestra imágenes histológicas muy diferentes a las observadas con los métodos histológicos comunes. Se demuestra que el coloide intrafolicular es completamente homogéneo y que las vacuolas que se ven con otros métodos, son artificios; que el coloide cromófobo de Anderson no existe realmente, así como las gotas cromófilas rodeadas de coloide cromófobo. Con este método se puede demostrar el coloide intracelular y estudiar claramente los procesos de secreción de la célula tiroidea. El coloide, en los cortes a mano, se disuelve en agua destilada de una manera parcial y totalmente en cloruro de sodio al 8,5 ‰, en solución Ringer y en cloruro de potasio al 10 %. Para su estudio en los cortes es necesario desnaturalizarlo con alcohol absoluto.

RESULTADOS EN HISTOQUIMICA

Iones inorgánicos: El estudio histoquímico de las sustancias solubles presenta enormes dificultades técnicas y, en la mayor parte de los casos, los resultados son de valor discutible (ver Lison 1936). En este caso, más que en ningún otro, es necesario que la precipitación de las sustancias solubles sea rigurosamente « in situ » y ya vimos que esto es imposible con los fijadores líquidos que las desplazan o extraen. Por lo tanto, todos los métodos para el estudio del cloro, de los iones fosfato y carbonato y del potasio usados en histoquímica no tienen exactitud topográfica y los estudios realizados con ellos carecen de valor.

Gersh (1937) mejoró las técnicas clásicas de Mc Collum introduciéndoles importantes modificaciones que eliminan las críticas citadas. El método consiste, esencialmente, en fijar por congelación y desecación, incluir en parafina, cortar, eliminar la parafina con éter de petróleo anhidro y luego hacer actuar el nitrato de plata y reducir con luz de arco, o tratar con la solución de nitrito de sodio y cobalto a alta concentración. La aplicación de estos métodos al músculo esquelético permitieron a Gersh (1937) llegar a resultados importantes sobre la distribución iónica. El cloro se halla sólo en los espacios intercelulares, mientras el fosfato + carbonato se halla tanto en las fibras musculares como en los intersticios. El potasio se localiza en gran proporción en las células y en menor en los espacios intercelulares.

Posteriormente (1938 a, b) Gersh realizó estudios sobre el metabolismo del Ca. Cuando se induce la formación de fosfato de cal-

cio coloidal en la sangre circulante, esta sustancia es fagocitada por los macrófagos del hígado, bazo y médula ósea. El proceso es transitorio y probablemente tiene un carácter defensivo, pues en corto tiempo las células eliminan el fosfato de Ca.

La distribución del cloro en la mucosa del estómago fué estudiada por Gersh (1938 c) sin llegar a resultados concluyentes. El cloro se visualiza en el lumen glandular en los espacios tisulares, en las células principales, pero no en las células parietales aún cuando la formación de ácido clorhídrico es muy activa. Según este autor no hay evidencias directas para afirmar que las células segregan el ácido clorhídrico.

Microincineración: El método de Policard ha sido perfeccionado por Scott (1933) al introducir como tiempo previo a la incineración, la fijación por congelación y desecación. De esa manera, al evitar todo desplazamiento o extracción durante la fijación, la topografía del mineral se conserva mejor. Ya hemos visto que Scott, en base a consideraciones teóricas, considera que la deshidratación debe hacerse para estos estudios a — 60°C, es decir, por debajo del punto de eutecia del cloruro de Ca. A ese efecto ha ideado un aparato refrigerador especial (Scott 1936). El tejido es incluído en parafina y luego incinerado directamente. Con esta modificación se han realizado algunos trabajos sobre la distribución de las sales inorgánicas en células adultas y embrionarias (Scott 1935-37).

En 1939 (a, b, c, d) Scott y Parker usaron el método de Altmann-Gersh como tratamiento previo de los tejidos, antes de ser estudiados con el microscopio electrónico. En este microscopio los electrones son emitidos por el mismo tejido, al ser éste calentado. La emisión es específica para Ca y Mg a temperaturas de 700 a 800°.

Riñón: El método de Altmann-Gersh tiene gran aplicación en el estudio histoquímico de la función renal, debido a la rapidez de la fijación y a su exactitud topográfica. Esto permite realizar experimentos agudos sobre la eliminación de diversas sustancias. Gersh y Stieglitz (1934) y Gersh (1934 y 1936 b) en riñones de mamíferos demostraron que el ferricianuro, el ácido úrico y la hemoglobina se eliminan por el glomérulo. Esta última se elimina también por el túbulo; pero para las dos primeras la eliminación parece ser, exclusivamente, glomerular. El rojo fenol, en cambio, se elimina principalmente sino completamente, por el tubo contorneado proximal (Gersh 1934 b). Los estudios antes citados parecen indicar que

el agua se reabsorbe en la porción descendente del asa de Henle. El uso del ferricianuro como indicador de la función glomerular y el rojo fenol como indicador de la función tubular, han permitido un extenso e importante estudio de la regresión funcional y del desarrollo del nefrón en diversos mamíferos, cuya consideración escapan los límites de esta revista (Gersh 1937, Flexner y Gersh 1937, etc.).

Tiroides: En un importante trabajo de Gersh y Casperson (1940) usaron este método como base para efectuar en los cortes determinaciones de iodo orgánico y proteína total en folículos tiroideos individuales. Esta determinación se realizó mediante aplicación del microscopio ultravioleta obteniendo curvas de absorción específica entre 2400 y 3600 A°.

RESUMEN

El método de fijación por congelación y desecación de Altmann-Gersh consiste en congelar bruscamente a —195° en aire o N. líquido y luego deshidratar en el vacío a una temperatura de —30 a —70°C. Dada su naturaleza puramente física este método carece de los defectos atribuídos a los fijadores químicos. Sus principales ventajas son la rapidez casi instantánea con que los procesos vitales son detenidos en toda la masa del tejido u órgano, la falta de desplazamientos o de extracción de sustancias químicas y la conservación de las mismas en su estado natural. Estas ventajas lo convierten en un método ideal dentro de la histoquímica.

En esta revista se citan además, brevemente, los resultados más importantes obtenidos hasta la fecha mediante este método y se da una información bibliográfica completa.

Bibliografía

Altmann, R.: *Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen.* Leipzig, Veit & Co., 1890.

Bayliss, W. M.: *Principles of general physiology.* London, Longmans, Green and Co., 1915.

Bensley, R. R.: *Studies on cell structure by the freezing method.* IV. *The structure of the interkinetic and resting nuclei. Anat. Rec.*, 1933, 58, 1.

Bensley, R. R. and Gersh, I.: *Studies on cell structure by the freezing-drying method.* I. *Introduction.* II. *The nature of the mitochondria in the hepatic cell of Amblystoma. Anat. Rec.*, 1933, 57, 205.

BENSLEY, R. R. and GERSH, I.: *Studies on cell structure by the freezing-drying method.* III. *The distribution in cells of the basophil substance, in particular the Nissl substance of the nerve cell. Anat. Rec.,* 1933, 57, 369.

BENSLEY, R. R. and HOERR, N. L.: *Studies on cell structure by the freezing-drying method.* V. *The chemical basis of the organization of the cell. Anat. Rec.,* 1934, 60, 251.

PENSLEY, R. R. and HOERR, N. L.: *Studies on cell structure by the freezing-drying method.* VI. *The preparation and properties of mitochondria. Anat. Rec.,* 1934, 60, 449.

BENSLEY, R. R. and BENSLEY, S. H.: *Handbook of histological and cytological technique. The University Chicago Press,* 1938.

CHAMBERS, R. and HALE, H. P.: *The formation of ice in protoplasm. Proc. of the Roy. Soc.,* London, Ser. B., 1932, 110, 336.

DE ROBERTIS, E.: *The intracellular colloid of the normal and activated thyroid gland of the rat studied by the freezing-drying method. Am. J. of Anat.,* 1941, 68, 317.

ELSER, W. J., THOMAS, R. A. and STEFFEN, G. I.: *The desiccation of sera and other biological products (including microorganisms in the frozen state with the preservation of the original qualities of products so treated. J. Inmunol.,* 1935, 28, 433.

FLEXNER, L. B. and GERSH, I.: *The correlation of oxygen consumption, function and structure in the developing metanephros of the pig. Contr. to Embryol.,* 1937, 157, 121.

FLOSDORF, E. W. and MUDD, S.: *Procedure and apparatus for preservation in «Lyophile» form of serum and other biological substances. J. Inmunol.,* 1935, 29, 389.

GERSH, I.: *The Altmann technique for fixation by drying while freezing. Anat. Rec.,* 1932, 53, 309.

GERSH, I. and STIEGLITZ, E. J.: *Histochemical studies on the mammalian kidney.* I. *The glomerular elimination of ferrocyanide in the rabbit, and some related problems. Anat. Rec.,* 1934, 58, 349.

GERSH, I.: *Histochemical studies on the mammalian kidney.* II. *The glomerular elimination of uric acid in the rabbit. Anat. Rec.,* 1934, 58, 369.

GERSH, I.: *The tubular elimination of phenol, red in the rabbit kidney. The Amer. J. of Physiol.,* 1934, 108, 355.

GERSH, I. and TARR: *Anat. Rec.,* 1935, 63, 231.

GERSH, I.: *The site of renal elimination of hemoglobin in the rabbit. Anat. Rec.,* 1936 b, 65, 371.

GERSH, I.: *Relation of histological structure to the active substances extracted from the posterior lobe of the hypohysis. Proc. Ass. Res. Nerv. and Mental Dis.,* 1936, 17, 433.

GERSH, I.: *Improved histochemical methods for chloride, phosphate-carbonate and potassium applied to skeletal muscle. Anat. Rec.,* 1937, 70, 311.

GERSH, I.: *The correlation of structure and function in the developing mesonephros and metanephros. Contr. to Embryol.,* 1937, 33, 153.

GERSH, I.: *Histochemical studies on the fate of colloidal calcium phosphate in the rat. Anat. Rec.*, 1938, 70, 331.

GERSH, I.: *The fate of colloidal calcium phosphate in the dog. The Amer. J. of Physiol.*, 1938, 121, 589.

GERSH, I.: *Distribution of chloride in the gastric mucous of the dog. Proc. of the Soc. f. Exp. Biol. and Med.*, 1938, 38, 70.

GERSH, I. and CASPERSON, T.: *Total protein and organic iodine in the colloid and cells of single follicles of the thyroid gland. Anat. Rec.*, 1940, 78, 303.

GERSH, I.: *Recent developments in histochemistry. Physiol. Rev.*, 1941, 21, 242.

GOODSPEAD, T. H. and UBER, F. M.: *Application of the Altmann freezing-drying technique to plant cytology. Proc. Nat. Acad. Sc.*, 1934, 20, 495.

GOODSPEAD, T. H., UBER, F. M. and AVERY, P.: *Application of the Altmann freezing-drying technique to plant cytology.* III. *Chromosome structure in « Lilium longiflorum ». Univ. Calif. Publ. Botany*, 1935, 18, 33.

GOODSPEAD, T. H. and UBER, F. M.: *Application of the Altmann freezing-drying technique to plant cytology.* II. *Character of the fixation. Univ. Calif. Publ. Botany*, 1935, 18, 23.

HOERR, N. L.: *Cytological studies by the Altmann-Gersh freezing-drying method. Anat. Rec.*, 1936, 65, 293.

HOERR, N. L. and BENSLEY, R. R.: *Cytological studies by the Altmann-Gersh freezing-drying method.* II. *The mechanism of secretion of hidrochloric acid in the gastric mucosa. Anat. Rec.*, 1936, 65, 417.

HOERR, N. L.: *Cytological studies by the Altmann-Gersh freezing-drying method.* III. *The preexistence of neurofibrillar and their disposition in the nerve fiber. Anat. Rec.*, 1936, 66, 81.

HOERR, N. L.: *Cytological studies by the Altmann-Gersh freezing-drying method.* IV. *The structure of the myelin sheath of nerve fibers. Anat. Rec.*, 1936, 66, 91.

LISON, L.: *Histochimie animale.* Gauthier-Villar, París, 1936.

MANN, G.: *Physiological histology, methods and theory.* Oxford, Clarendon Press, 1902.

ROMEIS, B.: *Taschenbuch der mikroskopischen Technik.* München und Berlin, R. Oldenburg, 2ª ed., 1932.

SCOTT, G. H.: *A critical study and reviews of the method of microincineration. Protoplasma*, 1934, 20, 133.

SCOTT, G. H.: *Mineral salts of the nucleus. Proc. of the Soc. f. exp. Biol. and Med.*, 1935, 32, 1428.

SCOTT, G. H. and WILLIAMS, P. S.: *A simplified cryostat for the deshydratation of frozen tissues. Anat. Rec.*, 1936, 66, 475.

SCOTT, G. H.: *The distribution of inorganic salts in adult and embryonic cells and tissues. Science*, 1937, Nº 4, 173.

SCOTT, G. H. and PACKER, D. M.: *The localization on minerals in animal tissues by the electron microscope. Science*, 1939, 89, 227.

SCOTT, G. H. and PACKER, D. M.: *Magnesium and calcium in striated muscle as revealed by the electron microscope. Proc. of the Soc. f. exp. Biol. and Med.*, 1939, 40, 301.

SCOTT, G. H. and PACKER, D. M.: *The electron microscope as an analytical tool for the localization of minerals in biological tissues. Anat. Rec.*, 1939, 74, 17.

SCOTT, G. H. and PACKER, D. M.: *An electron microscope study of magnesieum and calcium in striated muscle. Anat. Rec.*, 1939, 74, 31.

SIMPSON, W. L.: *An experimental analysis of the Altmann-Gersh method and its application to the problem of the nature of the Golgi apparatus in somatic cells of mammalian tissues.* Thesis of Univ. of Chicago.

69º ANIVERSARIO DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

28 DE JULIO DE 1941

CONFERENCIA PRONUNCIADA POR EL ING. ENRIQUE CHANOURDIE

Señoras:

Señores:

Aspiro a no defraudar con exceso a quienes me discernieron el alto honor de ocupar hoy esta tribuna a la que dieron singular realce personalidades de alto prestigio intelectual, no apartándome del propósito bien preconcebido de ceñirme a rememorar, en este nuevo aniversario social, ciertos aspectos, hoy un tanto olvidados, de la acción eficiente desarrollada, durante sus primeras décadas, por la Sociedad Científica Argentina, uno de los escasos temas a mi alcance, por otra parte, de los que podría ocuparme en forma más o menos discreta, desde este para mí holgado sitial. Y válgame la circunstancia de poder referirme, en buena parte, a recuerdos personales, privilegio que, con toda seguridad, no habrá de despertar envidias entre mis oyentes.

Al hecho de que sólo en forma empírica se haya establecido cuando empieza y cuando termina una generación debo, sin duda, el poder referirme a asuntos de la de fines del 1800. Si lo consentís, para esta Conferencia usaré de una fórmula propia sobre duración de « generaciones », haciendo coincidir la de que paso a ocuparme con el tiempo mediante entre el surgimiento de la Sociedad Científica Argentina y la celebración del Primer Congreso Latino-Americano. Entiendo darles así una lección a quienes tienen el mal gusto de medir vidas y acontecimientos por períodos « decenales ». Cabe decir, en abono de mi tesis, que de los problemas de aquel « pasado », pocos hay que no lo sean del presente, — según lo apreciaréis si tenéis la paciencia de oirme, — aun cuando algunos se presenten bajo aspectos distintos del que fueron considerados *illo tempore*.

Al revivir los ya lejanos recuerdos en que se confunden ideas, hechos y actores, no podré prescindir de daros alguna vaga impresión personal sobre destacados artífices de esta obra institucional que asentaron sobre tan sólidas bases. Sería, para mí, una gran satisfacción si lograse destacar algunos rasgos que concurran a fijar vuestros propios recuerdos o información sobre los varones ilustres que han adquirido indiscutibles méritos a la consideración de todo argentino de la presente y futuras generaciones.

Ars longa, vita brevis. Antes de que Hipócrates nos recuerde su sabio aforismo, hecho famoso al andar de los siglos, y contando con vuestro benévolo beneplácito, paso, sin más preámbulo, a abordar el tema de esta Conferencia.

* * *

Fundada a mediados de la Presidencia de Sarmiento, a cuyo preclaro espíritu debemos, en gran parte, las primeras iniciativas conducentes al mejoramiento cultural del país, la Sociedad Científica Argentina surgió al calor de la inspiración de un grupo de jóvenes estudiantes del Departamento de Ciencias Exactas — creado bajo el Rectorado del inolvidable Doctor Juan María Gutiérrez, durante la Presidencia de Mitre — imbuídos de las ideas e inquietudes del autor de « Civilización y Barbarie ». Eran, sin duda, aquellos jóvenes, admiradores del dinámico sembrador de ideas, de cuya obra fecunda trascendía una constante preocupación por la elevación espiritual de sus conciudadanos, preocupación que desbordaba hasta de sus mensajes presidenciales, e inspirábale, un día, entre otras iniciativas singulares, el otorgamiento de un premio de 10.000 pesos fuertes a las provincias que alcanzasen a registrar en sus escuelas un alumnado no inferior al décimo de su población y, otro día, la creación de un establecimiento del más alto nivel científico, cual el Observatorio Astronómico a la vez que Oficina Metereológica Nacional, o la Academia de Ciencias Exactas de Córdoba, para no citar sino estos extremos de la escala de sus aspiraciones en el orden cultural, ya que la enumeración de sus iniciativas y realizaciones en esta materia sería interminable.

Para poder apreciar la acción desarrollada por la Sociedad Científica Argentina en sus primeros tiempos, es indispensable tener presentes aspectos de la vida nacional que justifican las orientaciones iniciales de quienes constituyeron sus primeros núcleos dirigentes; en primer lugar: el medio ambiente en que actuaban.

Recuerdos de infancia, me permiten atestiguar que el Buenos Aires de la década del 1870 está bien calificado con la designación de Gran Aldea. Es indudable que nada hacía presentir entonces la futura eclosión de una novedad edilicia que llegaría, casi medio siglo después, a definirse bajo el nombre de *Urbanismo*. Por sus calles empedradas, que inspiraron posiblemente a los primeros constructores de superficies cementadas la denominación de « pavimentos lisos », circulaban carros de uno y dos ejes en número escaso, siendo aún más escasos los coches, en su mayoría de los llamados « de plaza ». Por ellas circulaban también los primeros tranvías a tracción a sangre, que contribuían a cierta relativa animación de la entonces silenciosa ciudad, cuyos suburbios principiaban en el actual Boulevard Callao-Entre Ríos. El Ferrocarril Oeste contribuía a esta animación con su estación del Parque, cuyo acceso se hallaba sobre la calle Libertad, próxima a la de Lavalle. La vía principal para salir de la ciudad era la calle Rivadavia. Dará una idea de lo que era entonces la parte inicial del mejor camino para comunicar esta Capital con el interior del país, el hecho de que fuese materia de verdadera preocupación entre las familias afincadas en Flores, su traslado a ese sitio de veraneo, entonces en boga. Júzguese por ello qué serían nuestros caminos en todo el territorio nacional !.

En materia de ferrocarriles, a parte del « Ferrocarril Oeste » que sólo había sido librado al servicio público hasta Chivilcoy; del llamado « Ferrocarril del Norte », de Retiro al Tigre y el del Sud, cuya línea principal llegaba a Chascomús, cabe únicamente mencionar el de Buenos Aires a la Ensenada, cuya estación hallábase frente al edificio donde hoy funciona la Oficina de Ajustes de Ferrocarriles. A unos pocos metros, arrancaba el largo viaducto de hierro que llegaba hasta la Quinta de Lezama, obra de inquietante aspecto, sobre todo para el pasajero que asomado a la ventanilla del coche, veía azotar las altas barrancas por las movidas aguas del Río. Ampliando el panorama, recordaré que la obra pública más importante entonces existente en el interior del país, era el Ferrocarril de Rosario a Córdoba, cuya construcción se terminó el año 1870.

Si tal era la situación, 70 años atrás, en materia de adelantos edilicios y de obras públicas en general, debe reconocerse que los poderes públicos, tanto el nacional como los provinciales, carecían de recursos para hacer obra más ponderable. Como consecuencia

de los recientes sacrificios exigidos a la hacienda pública por la guerra del Paraguay, que había dejado exhaustas las cajas del Estado; y de los que éste seguía haciendo para concluir con las montoneras y alzamientos de los últimos caudillos que asolaron al país, éste atravesaba una crisis económica aguda que constituía la mayor de las preocupaciones de sus gobernantes. Crisis debida, sobre todo, al atraso más absoluto reinante en materia de industrias; atraso imputable, en gran parte, a las ideas dominantes entre la clase influyente de la sociedad, compuesta de grandes terratenientes que tenían en menos a la llamada « pequeña industria », a pesar de que la « grande », la ganadera, no daba más productos de exportación, y en limitada escala, que la lana, los cueros y el tasajo. Ni siquiera se cultivaba trigo en cantidad apreciable, viniendo del exterior la mayor parte de las harinas con que se amasaba el pan de los argentinos. Y las lanas volvían de retorno en forma de ropas confeccionadas; y los cueros en la de calzado. Todo ello con los recargos consiguientes, debidos a los fletes marítimos de ida y vuelta, y a los derechos aduaneros sobrecargados por exigencias del erario, con absoluta prescindencia de que ciertos productos primarios eran indispensables para el fomento de la industria local. Todo se importaba entonces, hasta la ropa y calzado de nuestros soldados; mientras millares de mujeres, cuyo único recurso era la costura, clamaban por trabajo. Pero ello no era materia de preocupación para los privilegiados, dedicados a las fáciles tareas de parar rodeos a guisa de control y distracción; en hacer cuerear los animales muertos, esquilar sus ovejas y preparar carne salada para la exportación, productos cuya venta les permitía proveerse, en París y Londres, de cuanto inspiraba a su fantasía hacerse proveer, es decir, desde la ropa londinense que usaban, hasta los productos más preciados del arte francés. No es, pues, de extrañar que durante el decenio 1864-74 se produjese un saldo deudor, en nuestra balanza de cambios, de más de ciento dos millones de pesos fuertes, déficit que no había como cubrirlo, porque el escaso producido aduanero alcanzaba apenas para subvenir los gastos administrativos.

Por otra parte, como la heredad resultaba holgada, muy holgada para los pocos habitantes que en ella había, nadie se preocupaba, y los terratenientes a quienes bastaban sus vastos predios para satisfacer sus necesidades inmediatas menos que nadie, en averiguar qué ocurría más allá de las llanuras inmediatas a los centros poblados y su *interland* usufructuado.

Y, hacia el Sur, el indio era dueño y señor de las Pampas, por las que circulaba libremente, arreando los ganados de que podía adueñarse en sus frecuentes malones; mientras, en el Norte, hallábanse igualmente en poder del salvaje, los territorios Chaqueños, inclusive una buena parte de los correspondientes a las provincias de Santa Fe, Santiago del Estero y Salta.

Reducido a su mínima expresión en razón del tiempo disponible, espero, sin embargo, que este rápido bosquejo del medio en que debieron actuar los fundadores de esta Institución, os permitirá apreciar debidamente el mérito singular de la obra por ellos realizada. Debemos reconocer en sus jóvenes iniciadores, una clara visión de las necesidades del momento; a la vez que un acierto que denota en ellos madurez de espíritu en el hecho de haber puesto su iniciativa bajo los auspicios y dirección de personas de mentalidad superior al nivel medio de la época, inclusive algunos hombres de ciencia venidos al país a instancias del Presidente Sarmiento, o atraídos por las nuevas ideas de tan egregio sembrador. La conjunción de estos elementos, entre los que predominaban técnicos argentinos que si bien se iniciaban, en su mayor parte, en la vida profesional, ardían en el deseo de ser útiles a su país, fué, sin duda, factor principal del éxito obtenido. Tanto más cuanto que el afán de perfeccionamiento científico que los impulsaba, no excluía un espíritu práctico que guió sus inspiraciones iniciales.

Así se explica que una de sus primeras iniciativas de verdadera trascendencia consistiese en organizar una Exposición Científico-Industrial, propósito que involucraba una decisión heroica si se considera el espíritu entonces reinante, tan poco favorable, según acabamos de ver, a toda industria que no fuese la ganadera; cuando eran considerados ilusos quienes conceptuaban que las industrias manufactureras pudiesen prosperar en nuestro medio. Son verdaderamente dignos de admiración quienes tuvieron el valor de celebrar esa muestra inicial de productos del país, la primera que se organizaba en esta capital, sin más precedente en él que la exhibición, en Córdoba, de los productos que habían de remitirse a la Exposición de Filadelfia; los que fueron igualmente expuestos en Buenos Aires, en 1876, en los altos del Teatro Colón, con la activa intervención de dirigentes de la Sociedad Científica Argentina. Y cuadra destacar que malgrado los defectos de organización de estas primeras exposiciones, defectos inherentes a toda iniciativa semejante, esos certámenes fueron los precursores de

nuestro surgimiento industrial, pues, no sólo se anticiparon a otros, ya más cuidadosa y técnicamente organizados, sino que, debido a una explicable emulación, los propios industriales, movidos por aquel primer acto público alentador, fundaron el « Club Industrial » que prosiguió con extraordinaria decisión la campaña en pro de la industrialización del país. Constituído el 29 de Septiembre de 1875, es decir, un mes después de clausurada la primera Exposición celebrada por la Sociedad Científica Argentina, la nueva entidad fué uno de sus satélites, como lo fueron algunas otras instituciones, entre otras el Instituto Geográfico Argentino. El doctor Estanislao S. Zeballos, su fundador, lo ha reconocido así. « Era, — dice —, de tal modo vigoroso el impulso dado a los estudios geográficos desde 1874, que se sintió la necesidad de cultivar con preferencia una especialidad de la ciencia a la cual se ligaban estrechamente los progresos materiales de la civilización; y de ahí surgió el Instituto Geográfico, fruto espontáneo, gajo robusto de la semilla depositada en 1872 con timidez y desconfianza por la Sociedad Científica Argentina ».

También en este caso acertaron quienes delegaron en el « Club Industrial » la misión de proseguir la obra emprendida. Sabían que ponían su iniciativa en buenas manos, como lo probó el éxito de las exposiciones sucesivas de 1877 y 1882, esta última particularmente, pues, ante su éxito, debieron llamarse a silencio los contrarios a la obra de industrialización del país. Los nuevos paladines de esta causa, nacionalista por excelencia, no fueron abandonados a sus propias fuerzas por la Sociedad Científica en la patriótica gesta que debieron realizar antes de que el éxito coronara sus esfuerzos. Mediante conferencias y su participación en los jurados, sus asociados siguieron colaborando con toda eficacia en la obra que había ya merecido tanta dedicación de su parte. Esta acción directa se desarrolló conjuntamente con la que venía efectuando la Sociedad Científica Argentina desde su fundación, en el mismo orden de ideas. Una de sus más constantes actividades consistió, en efecto, en las visitas que hacían periódicamente a fábricas y talleres, visitas que se practicaban metódica y reglamentariamente. Designábanse, en cada caso, a los informantes que debían presentar un estudio sobre la fábrica o taller visitado, trabajo que era luego sometido a discusión en sesiones públicas. Estos trabajos, que llevaban firmas tan abonadas como las de Huergo, White, Arata, Kyle, Zeballos, Wernicke, Villanueva, Silveyra y otros que siento no recordar, eran generalmente publicadas en los « Anales ».

Pero hay más, «last but not lest»: como complemento de las exposiciones de 1875 y 1876, se establecieron concursos, muchos de cuyos temas revelaban una señalada tendencia hacia el estudio de los asuntos relacionados con la industria.

Es interesante detenerse a considerar algún aspecto del resultado de estos concursos que, entre otras enseñanzas de interés, parecieran confirmar que no puede haber Concurso sin incidencias; y porque, a parte de la objetividad científica y la finalidad práctica de aquellos certámenes, permitirá poner de manifiesto la calidad intelectual de quienes concurrían a prestigiarlos. Nos revelarán, igualmente, que no todo eran flores para sus participantes, por más calificados que fueran.

Uno de los estudios presentados con motivo del Concurso correspondiente al año 1875, lo fué por el ingeniero don Julio Lacroze, quien prestigiaba en él *el empleo de las maderas argentinas en la pavimentación de nuestras calles.* Como ustedes vén, su autor, un verdadero precursor, no podía propiciar algo más práctico, conveniente y de mayor interés para la economía nacional. Sin duda, inspiraron al autor de este estudio, las dificultades que debieron presentar a la colocación y mantenimiento de las vías de tranvía, los pavimentos de las calles, hechos de piedras tan irregulares en tamaño y formas que dificultaban sobremanera la operación de la enrieladura. Parecería, a la distancia, que el mérito de este trabajo, aún reducido a la proposición cuyos fundamentos desconocemos, debió merecer una distinción especial del jurado. Pero ello no fué así, porque cierta malhadada disposición reglamentaria exigía *una prueba experimental confirmatoria*: —¡Cualquiera se presenta a concursos en tales condiciones! El resultado fué... que hubo mar de fondo, en la Científica, a raíz de este fallo.

El otro caso es de interés no menos evidente, como que se trata de un estudio que llevaba nada menos que la firma de Florentino Ameghino. Y, si tenemos en cuenta que su trabajo versaba *Sobre la existencia del hombre cuaternario en la Pampa,* la sola enunciación del tema ha de uniformar opiniones sobre el premio que debió corresponderle en esa oportunidad al maestro cuya gran personalidad se perfilaba ya con rasgos bien acentuados.

No fué fácil sin embargo, ni alentador, el pronunciamiento del jurado del 76. Hubo, en efecto, quien sostuvo que el autor de la memoria «había incurrido en un error fundamental, atribuyendo una edad remotísima a objetos que apenas tendrían tres o

cuatrio siglos ». Se le reprochó que declarase fósil « lo que es contemporáneo de los aluviones modernos ». No se llegó a exigirle, al autor de esta memoria que, como en el caso anterior, *...comprobase experimentalmente la veracidad de sus afirmaciones.* Pero, en tratándose de Ameghino, el reparo puesto a su tesis, sin duda por paleontólogos aficionados, « vale un Perú ». Cierto es que el gran sabio no había publicado aún su obra sobre « Los mamíferos fósiles de la América Meridional » ni « La Formación Pampeana », ni su « Filogenia ». Pero también lo es, que mientras un fabricante de mosaicos obtenía en premio una medalla de oro; al sabio se le adjudicaba una modesta mención honorífica.

El gran paleontólogo demostró, en esta emergencia, su sabiduría, concurriendo, modestamente, a recibir esa « mención honorífica » que le fué entregada en acto público, en el que también le tocó el último puesto en la lista de los laureados. La mención le fué entregada con las siguientes escuetas palabras de quien tenía a su cargo las laudatorias del caso, y que había agotado posiblemente las mejores flores de su oratoria al dirigirse al fabricante de mosaicos, — el de la medalla de oro —: « Cerraré este acto entregándoos señor, este diploma por vuestra contracción y anhelo en la investigación de los secretos de la ciencia paleontológica. Recibidlo como un estímulo *poderoso* (sic) para continuar con esas investigaciones ».

Convendréis conmigo en que al *último* de la lista de premiados del Concurso del 76, le es aplicable la sentencia bíblica: ¡Bienaventurados los últimos, porque serán los primeros!

Una de las principales preocupaciones del núcleo fundador de la Sociedad Científica Argentina, fué el conocimiento de la vasta heredad, constituída por extensísimos territorios en gran parte inexplorados. En sesión del 15 de septiembre de 1875, el doctor Estanislao S. Zeballos — que entre otras inclinaciones tenía una acentuada predilección por los estudios geográficos, circunstancia a la que debió posiblemente tener tan destacada actuación en las cuestiones de límites, en las que le tocara intervenir tan directamente más tarde — tomó a su cargo apoyar proposiciones de una Memoria del doctor Francisco P. Moreno, sobre la conveniencia de efectuar « un viaje científico del Atlántico al Pacífico, a través de las inexploradas regiones de la Patagonia ». Fundaba el doctor Zeballos las razones que aconsejaban propiciar esta expedición, entre otras: « en la existencia de cartas geográficas que comprometían seriamente los derechos argentinos a la Patagonia, por lo que era de desear

que exploradores y geógrafos, con pleno conocimiento de causa, nos pusieran a cubierto de tamañas indiscreciones y de tan crasos errores». Sabido es que el viaje propiciado se efectuó por el propio doctor Moreno, y que la Sociedad Científica Argentina contribuyó con 25.000 pesos fuertes a su realización, obteniendo igual suma del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Prueba es de que la actitud de los dirigentes de la Sociedad respondía, en la emergencia, a preocupaciones argentinas bien definidas, la carta que a raíz de esta decisión dirigiera al doctor Moreno, desde Salta, su miembro correspondiente, don Juan Martín Leguizamón, uno de los hombres del interior que prestaron mayor dedicación al estudio de nuestras cuestiones de límites. No me resisto a privaros de un extracto de esta autorizada opinión, no exenta de galanura de expresión, que constituirá un oasis en mi monótona prosa.

Decía, don Juan Martín: — « Explorar el hermoso río Negro hasta su nacimiento, costeándolo desde el Carmen de Patagones hasta dar con el Limay; aspirar las suaves y perfumadas auras que exhalan los manzanos y araucarias silvestres de la famosa isla de Choelechoel y de los bosques inmensos que la rodean; visitar el florido sitio, donde se dice existió la fabulosa y encantada Ciudad de los Césares; examinar el célebre lago Nahuel Huapí y las ruinas de las misiones cristianas, que en siglos pasados poblaron su orilla; trepar los nevados Andes por cerca del admirable volcán Tronador para caer luego al renombrado país de los Araucanos y llegar a la Ciudad de Valdivia en el Océano Pacífico, es realizar la soberbia empresa que no pudieron llevar a cabo, ni el célebre piloto Basilio Villarino en el último tercio del siglo pasado, ni los modernos viajeros Cox y Musters en la segunda mitad del presente»...

Gran parte de lo predicho por el sabio salteño, lo realizó Moreno. Pero no pudo llegar hasta el país de Arauco, porque los entonces dueños y señores de aquellos lugares se lo impidieron. Su expedición fué, sin embargo, utilísima y tuvo, sin duda, no poca influencia en el ánimo del Ministro Alsina, que proyectó la conquista del desierto, así como en el del General Roca, que la realizó mediante la expedición del 79, conduciéndola personalmente hasta las márgenes del Río Negro.

Ese mismo año regresaba Moreno de su segunda expedición, después de escapar de las garras del Cacique Saihuequé, quien habíalo condenado a muerte. Conste que este Saihuequé es el mismo a quien se refiere Moreno en la relación de su « Viaje a la Patagonia

Argentina» publicado en el tomo primero de los «Anales», cuyo párrafo final es el siguiente: «Al cerrar esta breve relación de mi viaje a las Manzanas, debo agregar que al partir de Buenos Aires, llevé en mi maleta una bandera Argentina, la que cuando emprendí mi regreso quedó en la falda de los Andes en poder de Saihuequé a quien la regalé, y quien la izó en lo alto de su tienda, donde permanecerá como testimonio del dominio argentino en aquellos parajes».

La comprobación de los dos hechos prueba la duplicidad del taimado Saihuequé y lo peligrosos que eran los tratos con estos caciques de tan veleidosas actitudes.

No he de extenderme más sobre este aspecto de las actividades que merecieron preferente atención por parte de los fundadores de la Sociedad Científica Argentina, por cuanto la obra de los abnegados viajeros, exploradores y sabios naturalistas e ingenieros que a ellas contribuyeron, es la más difundida de todas las realizadas, en razón de lo que se divulgaron, con motivo de las cuestiones de límites, las que, por suerte, si bien hubo momentos en que se temió terminasen en tragedia, epilogaron en soluciones que han permitido el afianzamiento de las buenas relaciones que nos permiten vivir en paz y en buena armonía con nuestros vecinos.

Son, por otra parte, de vuestro perfecto conocimiento, los beneficios obtenidos de la incorporación a la vida civilizada y bajo el amparo del pabellón argentino, de los vastos territorios definitivamente anexados al acervo nacional, obra que contribuyeron a cimentar, practicando estudios geodésicos y trazando el Meridiano Quinto, — operaciones que sirvieron de base a la mensura y subdivisión de la zona conquistada — ingenieros de la talla de Juan Pirovano y Valentín Balbin, que complementaron la obra de los Moreno, Lista y demás exploradores que los precedieron, consolidada por el Ejército Nacional.

Entre los lejanos recuerdos que se agolpan en mi espíritu, pugnan porque les consagre preferente atención los relativos a una rama que tiene singular importancia en la obra desarrollada por los primeros orientadores de nuestras actividades. Es la relacionada con las obras públicas, de la que tengo necesariamente abundante información dada la vinculación que con ella he tenido al través de un espacio de tiempo que os pido me excuséis el no expresarlo en la forma convencional ordinaria...

Si las obras públicas, — cuya gravitación en los progresos materiales y sociales de una nación, son de tan primordial importancia — han adquirido entre nosotros el impulso extraordinario no superado en ningún otro orden de adelantos realizados en el período mediante desde la fundación de la Sociedad Científica Argentina hasta hoy, cabe reconocerle a esta Institución una buena parte del mérito en la destacada labor realizada, dada la actuación que en ella ha tenido en momentos decisivos. No debe extrañar, por otra parte, que su acción eficaz se haya orientado en este sentido, si se recuerda que entre sus fundadores primaban, por su número y por su ya acentuada personalidad, ingenieros reputados como Huergo, White, Brian, Pirovano, Villanueva, Silveyra, Lavalle, Olivera..., siendo su primer presidente el ingeniero Huergo que alcanzó luego fama insuperada en el códice de la ética profesional. La sola enunciación de los nombres de tan esclarecidos ciudadanos explica el porqué no podían menos de surgir iniciativas de verdadera importancia de tan selecta conjunción de técnicos, capacitados para apreciar cuanto había que realizar en un país donde estaba todo por hacer. Ya hemos visto, en efecto, que no alcanzaban a sumar 900 kilómetros los ferrocarriles en explotación en el año 1872; ya hemos visto que carecíamos de caminos en absoluto. Sólo existían pistas, obra de troperos despreocupados del factor tiempo — no cotizado entonces al alto precio que ha adquirido en nuestros días, particularmente en materia de transportes — a quienes interesaba más que todo el cruce de los cursos de agua por los pasos menos peligrosos. Nuestros mejores medios de comunicación eran los que la naturaleza nos había deparado, es decir: el Atlántico, el Paraná, el Uruguay y demás cursos de agua navegables. Pero unos y otros carecían de obras portuarias.

Natural y lógicamente, el primer problema que debió ser y fué materia de especial preocupación para aquel escogido grupo de técnicos. fué el del Puerto de la Capital, Aduana de la República. Porque, a parte de que hacía casi un siglo venía siendo materia de estudios que habían dado lugar a las concepciones más variadas, —algunas de las cuales no carecían de mérito,— tanto el Gobierno de la Nación como el de la Provincia de Buenos Aires aspiraban a adoptar una solución definitiva, ya reclamada con apremio, por cuanto afectaban grandemente a la economía nacional las dificultosas operaciones portuarias por los dos únicos muelles existentes,

uno, el de pasajeros, en prolongación de la calle Corrientes y, el otro, de la Aduana, en la de la calle Victoria. Dábanle actualidad, además, a la cuestión Puerto de la Capital, dos hechos nuevos: por una parte, se había llamado a concurso de proyectos, presentándose, entre otros, el ingeniero Bateman, cuya solución tenía la preferencia de los poderes públicos; por otra, habíanse ya impulsado las obras de mejoras del Riachuelo, en Barracas, bajo la dirección del ingeniero Huergo, quien también había concurrido al expresado concurso con solución propia. Las discusiones a que dieron lugar éstos y los sucesivos proyectos de puerto de la Capital, son memorables. Duraron unos tres lustros, pues, mientras los gobernantes, como dejo dicho, se inclinaban hacia el proyecto de Bateman primero, y se decidían, más adelante, por el proyecto definitivo de los ingenieros, también ingleses: Hackshaw, Son y Hayter, presentado por don Eduardo Madero, la opinión de los técnicos argentinos y extranjeros que intervinieron en su estudio y discusión fué unánime a favor de la actuación propuesta por el ingeniero Huergo. A uno de éstos, el conceptuado ingeniero español don Ignacio Firmat, constructor del Ferrocarril Oeste Santafecino, que terció en la discusión, la solución adoptada le inspiró el siguiente irónico comentario, de estilo lapidario: «Hubo un tiempo; y hubo un hombre, el cual hombre y el cual tiempo se atrevió a levantar bandera contra el proyecto de puerto de Bateman, a la par que contra otros errores que en materia de obras públicas fueron objeto de leyes especiales. Locura insigne fué la suya al pretender luchar contra la corriente de la época. En vano bregó en la prensa y en la tribuna contra aquella formidable avalancha; sus fuerzas se agotaron, sus voces se desoyeron, sus razones se desatendieron, y pudo darse por muy satisfecho si al calificarle de loco, de visionario y quizás de pretencioso, dejaron a salvo la sanidad de sus fines y la rectitud de sus intenciones. Al fin cejó; sus fuegos parecían haberse apagado; ni el puerto de Buenos Aires ni la trocha angosta perdieron un ápice de su esplendor y gran valía, y el esforzado campeón perdió la batalla en toda la línea siendo derrotado a la vez por mar y por tierra».

Pero ¡cómo habría de extrañarse que tales soluciones no fuesen las más acertadas si, con motivo del proyecto Bateman, la Cámara de Diputados votó una ley creando una comisión para que dictaminase sobre ese y otros proyectos, presentados al referido concurso, uno de cuyos artículos disponía que esa comisión fuese «compuesta de *personas competentes* y de ingenieros»!...

Habréis de dispensarme si no me avengo a dejarlo al ingeniero Huergo bajo la impresión de « derrotado », siquiera supuesto. De que no lo fué, dan fe los resultados, que claman por no haberse constituído al Riachuelo en eje de la solución del Puerto de la Capital, con su zona fabril e industrial adyacente, lo que nos habría permitido urbanizar la ciudad en forma científica y estética; libres de preocupaciones por posibles consecuencias de constantes e imprudentes avances sobre el Estuario, que pueden costarles a las generaciones venideras ratos amargos, sea que sus aguas, en algún momento de arrebato, quieran favorecer con exceso su margen derecha o, al contrario, opten por recostarse, con no menos exceso, a la margen opuesta.

Bastarían a la fama del ingeniero Huergo, entre otras obras, su genial realización del Puerto del Riachuelo, convertido en tal de simple riacho colector de desperdicios saladeriles que era cuando él se comprometió a realizar su transformación, concepción que involucraba la habilitación de un canal de acceso considerado una utopía por sus contendientes. Bastaría a su amor propio, el abandono de los diques en ristre, que tanto criticara, y la adopción, para los sucesivos ensanches efectuados o proyectados, del sistema por él preconizado.

Pero mi consecuente admiración por las virtudes del maestro insigne que me honrara con su amitad no obstante nuestra diferencia en años, me induce a recordar su intervención en las discusiones a que diera lugar el proyecto de otra obra pública en la que quedó bien patentizado su preclaro espíritu técnico; recuerdo que me es particularmente grato porque tuve la buena fortuna de colaborar en la dilucidación de un problema de indiscutible importancia, en el que intervinieron conocidos profesionales, inclusive un ministro de obras públicas de la Provincia al que se suponía, no sin razón, colaborador principal del proyecto discutido.

Bastantes años después de apaciguados los ánimos inquietados por las discusiones a que dieron lugar los proyectos del Puerto de Buenos Aires, tuvieron lugar las provocadas por el famoso Canal del Norte, cuya obra, por una aberración inexplicable, fué recién discutida estando ya iniciada. Durante los debates que sobre el se hicieron, el ingeniero Huergo, leader de la opisición a este proyecto, sostenía que el canal no tendría agua y que, por lo tanto, se

estaban derrochando sumas apreciables sin finalidad útil. Fueron éstos, los debates de carácter técnico más apasionados de que tenga yo memoria, entre los producidos en el primitivo local social y, su recuerdo, el más adecuado para que pasen por esta sala etéreas ondas del espíritu emprendedor y del recio temperamento de luchador del primer graduado de los ingenieros argentinos.

Debido a circunstancias especiales, quien os habla fué conminado, amistosa pero insistentemente, tanto por « Don Luis » — como le llamábamos cariñosa y respetuosamente al « maestro » — cuanto por su contrincante principal, a opinar sobre su fundamental divergencia; siéndome imposible librarme de lance tan comprometedor, del que habríame escusado de buen grado no obstante lo honroso del requerimiento.

La dificultad mayor que se me presentaba, era que mi natural inclinación hacia las opiniones del leader — cuya técnica iba siempre afianzada por un buen sentido al que solía invocar con frecuencia diciéndoles a los colegas « no deseo conocer la opinión del ingeniero, sino la de su buen sentido » — hallábase un tanto entibiada en la emergencia por el conocimiento que tenía de que su opinión se fundaba, más en recuerdos lejanos, adquiridos en el terreno, al trazar una sección del Ferocarril de Buenos Aires al Pacífico, que en la documentación de que podía disponer. Por otra parte, era de presumir que su adversario, distinguido profesor de hidráulica, cuya técnica debía ser más moderna y copiosa, tuviera a su disposición la documentación de que careciera el ingeniero Huergo. Decidido, por fin, a cumplir con la honrosa exigencia, después de efectuar un reconocimiento de la zona de mayor interés en procura de elementos de juicio complementarios, procedí a hacer públicas las conclusiones a que había llegado, condensadas en la siguiente terminante declaración final: « Si la Divina Providencia no provee lo necesario, no habrá agua suficiente para la alimentación del Canal del Norte ».

No es del caso referir cómo había llegado a formar opinión tan terminante sobre asunto tan discutido, quien carecía de títulos para intervenir en él. Más interesante será el referiros el epílogo del mismo, que no deja de ser aleccionador.

No bien tuvo conocimiento el ingeniero Santiago E. Barabino, nuestro ex-Presidente, de tan osada opinión, se apresuró a informarse de los pormenores del reconocimiento que había yo efectuado, interesado como estaba en tan sonado asunto, no sólo por su condición de técnico especializado en la materia en discusión, sino por el particular

interés que le merecían los principales actores en ella, dado su carácter de amigo personal de unos y otros. Platicando estábamos sobre el tema obligado, cuando oyendo los pasos del Profesor contrincante de Huergo, levantóse Barabino bruscamente, diciendo: « Es él, y aquí va a producirse un incidente personal ».

Con esta última palabra, apareció, en efecto, nuestro Profesor y amigo, quien, con gran asombro del preopinante expresóse así: — « Vengo a darle un abrazo ». — « Al fin se ha dado una explicación técnica del por qué han de fallar las reservas de agua sobre las cuales se contaba para la alimentación del Canal ». — « Desde hoy me separo definitivamente de la empresa constructora ».

Considerando que los dos casos referidos dan una idea suficiente de la capacidad profesional y sentido práctico del ingeniero Huergo, y de cómo se dilucidaban los asuntos de interés público por los técnicos de la calle Cevallos, paso a referirme a otros aspectos de sus actividades.

Los Ferrocarriles merecieron no menos preferente atención en aquel cenáculo compuesto de hombres siempre dispuestos a dedicar horas, — que pudieron ser de justificado descanso —, al estudio de los problemas de interés nacional. Es que entre ellos estaban los mejores discípulos de don Augusto Ringuelet, quien en su competente dirección del Ferrocarril Oeste implantó, y nos legó, normas técnicas y administrativas que constituyeron una valiosa enseñanza en materia de explotación ferroviaria, formándose en su escuela los White, Brián, Krause, Rapelli, Mañé, Villalonga, especialistas ponderados que tuvieron luego una actuación descollante en otras empresas de igual índole. Como la tuvieron los Schneidewind, Ayerza, Valiente Noailles, Ortiz Viola, Iturbe, Candiani, Labarthe y otros más, alumnos del ingeniero Cristóbal Giagnoni, que nos enseñó a trazar, proyectar y construir líneas férreas, poniendo también él la mayor dedicación en trasmitirnos las enseñanzas de su experiencia, adquirida en la construcción de ferrocarriles italianos, el San Gotardo en particular, por haber tenido participación principal en esta obra a la que se atribuía entonces tan singular importancia. Estaban en pleno auge en ese tiempo, las construcciones ferroviarias, consideradas un factor principal de la prosperidad nacional. Hoy, *cuantum mutatur ab illo,* ¡hasta ha llegado a dudarse sobre su utilidad en el porvenir! Y, en contraposición a Alberdi, que pedía se levantasen estatuas a sus primeros propulsores, son legión los que los denigran y parecen ignorar que personali-

dades eminentes han reconocido que el riel fué uno de los factores esenciales de la consolidación definitiva de la Confederación Argentina.

De todos modos, el programa ferroviario del presente no consiste ya, salvo una que otra excepción, en aumentar nuestra magnífica red de 47.000 kilómetros, sino en fijar el régimen futuro de su explotación, dado que la disminución cada día más acentuada de sus productos, impide a las empresas privadas obtener los capitales que deben ser invertidos en ellos para asegurar un servicio que exige constantes y costosos perfeccionamientos.

Una de las aspiraciones de los primeros dirigentes de la Sociedad Científica Argentina, fué adquirir casa propia con capacidad suficiente para desarrollar su acción en condiciones adecuadas, libres de los inconvenientes de toda instalación precaria para una entidad que, además de celebrar frecuentes reuniones con asistencia de un regular número de asociados, necesita comodidades especiales y de carácter permanente, para organizar debidamente su biblioteca en constante crecimiento, ordenar sus archivos e instalar sus oficinas administrativas. Bien pronto fué llenada esta aspiración. La generosidad de sus miembros facilitó la adquisición de un terreno, en la calle Cevallos. Púsose la piedra fundamental del edificio durante la presidencia de don Pedro Pico, el año 1877; siendo terminado en 1885, bajo la del ingeniero Luis A. Viglione. En ese edificio siguió la progresiva institución desarrollando su acción de mayores proyecciones cada día, hasta que, andando los años, debió abandonarlo, —no sin cierto dejo de melancolía para no pocos que mucho útil habían aprendido en él, oyendo las conferencias de sabios maestros que se complacían en hacer públicos sus conocimientos —, para venir a ocupar este amplio edificio que excede, sin duda, las más optimistas previsiones de sus fundadores.

Un bien entendido propósito de divulgación de los conocimientos científicos, sugirió a aquellos la conveniencia de congregar, anualmente, el día del aniversario social, a un público mucho más numeroso del que podía caber en el humilde salón de que disponían para sus tenidas ordinarias; siendo ésta la causa de que se iniciasen aquellas reuniones en salas de gran capacidad que resultaron, no obstante, cada año más exígüas para dar cabida a una numerosa concurrencia ávida por asistir a aquellos acontecimientos científico-sociales de los 28 de julio, que contribuyeron no poco a aumentar el prestigio de esta sociedad. Esos actos públicos han

influído ciertamente en la evolución espiritual de nuestro medio, producida en los últimos decenios, y a crear el actual ambiente de cultura que denotan las numerosas conferencias celebradas a diario, sobre los más variados temas de los conocimientos humanos; muchas de las cuales siguen verificándose bajo los auspicios de esta institución, en esta misma sala que si bien no tiene la vastedad y escenografía de un Politeama, reune las condiciones indispensables compatibles con una casa de estudios.

Creo hacer debida justicia al público de aquellas clásicas noches de gala de la Sociedad Científica Argentina, no atribuyendo exclusivamente su interés a lo socialmente espectacular de aquellos actos, a los cuales daba realce la presencia de las autoridades nacionales y comunales, inclusive, a veces, el primer magistrado de la Nación. Eran, sin duda, un gran atractivo para ese público, las interesantes conferencias que nunca dejaban de amenizar aquellas reuniones, matizadas con buena música a cargo de los mejores maestros, y con números de canto por los artistas de más fama, accidentalmente en la ciudad.

Cierto es que la Sociedad Científica contaba, entre sus asociados. algunos eminentes hombres de ciencia que eran, a la vez, conferencistas eximios, caballeros de alta cultura, hábiles en elegir temas atrayentes que, sábia y hábilmente desarrollados, mantenían en constante interés al auditorio. No los recuerdo a todos, porque tampoco a todos me ha cabido la suerte de oírlos; pero tengo muy presentes a algunos, tales como al zoólogo Dr. Carlos Berg, al botánico Dr. Eduardo L. Holmberg, al Profesor Emilio Rosetti, a los químicos Dres. Puiggari, Kyle y Arata, a los Dres. Valentín Balbin y Manuel B. Bahia, al perito Moreno, al arqueólogo Juan B. Ambrosetti, al naturalista don Enrique Lynch Arribalzaga, a quienes sucedió otra pléyade no menos distinguida, compuesta de sus propios discípulos, entre los cuales se destacaron, Angel Gallardo, Herrero Ducloux, y algún otro que recordaré más adelante.

No he de ocuparme de los temas tratados en aquellas memorables noches de gala, porque de su desarrollo ha hecho una relación erudita, en el aniversario del 39, el ingeniero don Emilio Rebuelto.

No resisto, sin embargo, a daros, al pasar, una brevísima impresión de ambiente, respecto de varias de ellas que tengo aún bien presentes.

Paréceme, en efecto, ver y oír aún al Dr. Berg, siempre ameno e interesante, disertando sobre mariposas, bichos de cesto y gusanos de seda. El Dr. Berg reunía a su condición de hombre de ciencia

—tan estimado que el sabio Dr. Germán Burmeister le impuso, puede decirse, como su sucesor en la dirección del Museo Público— la de ser un perfecto hombre de mundo. No fué superado como conferencista, pues tenía el don de deleitar a sus oyentes, y una verdadera maestría en sortear los escollos de las más escabrosas descripciones propias de ciertos temas de su especialización, siendo una cualidad sobresaliente en él, la pulcritud en el decir.

Recuerdo al Dr. Manuel B. Bahia, desarrollando, en forma igualmente amena, una conferencia sobre líneas telegráficas internacionales, sin sospechar, absorbido en el desarrollo de su tema, el movimiento de picaresca atención de sus numerosos discípulos, dominados por la curiosidad de averiguar si, bajo el frac de rigor, no iba a asomar su infaltable *regla de cálculo* o no echaría mano, instintivamente, al magnífico reloj, digno de la admiración de su dueño por sus perfeccionamientos mecánicos, cuya consulta estaría justificada, por otra parte, como expresión de deferencia hacia sus oyentes.

Y tengo, por fin, bien presente al Dr. Eduardo L. Holmberg en su conferencia titulada « La noche clásica de Walpurgis », deleitando a un auditorio indeciso entre la admiración que le causa la erudita exposición del sabio y la no menos sincera provocada por la forma galana que caracterizaba su disertación; doble admiración que impedía dar importancia al hecho de que la corbata del conferenciante se hubiese desplazado, en el curso de su exposición, en un ángulo de 45°; provocando sólo maliciosas sonrisas el inconsciente empeño de aquél en retener otra prenda de su indumentaria que parecía no mejor asegurada que la corbata giratoria.

A propósito de las pequeñas distracciones en el vestir en que solía incurrir el eminente botánico, creo oportuno referir una anécdota que le dió una magnífica oportunidad para poner de manifiesto la superioridad de su espíritu.

Viajábamos cierto día en el Central Argentino con el Dr. Hicken, que fué su alumno predilecto, y la conversación recayó sobre esas distracciones del sabio. Nos referimos, entre otras cosas, a que ciertas malas lenguas solían insinuar que el Dr. Holmberg « ponía más tiempo en desaliñarse que en vestirse ».

Distraídos con la conversación, no reparamos que al pasar por Belgrano había subido un pasajero que ocupó asiento a nuestra espalda, tras el alto respaldo que tenían algunos coches de esa empresa. No es, pues, de extrañar nuestra sorpresa, en llegando a

Retiro, al ver al propio Dr. Holmberg levantarse y decirnos, al pasar, con cierta sonrisa irónica: — que no había querido interrumpir nuestra « interesante conversación ».

No es posible hablar de la acción de la Sociedad Científica Argentina sin referirse a sus « Anales », que constituyen de por sí un monumento consagrado por nuestros más destacados sabios y estudiosos, a la obra de la cultura nacional.

Fundados el año 1875, por iniciativa del Dr. Estanislao S. Zeballos, bajo la presidencia de don Pedro Pico, los « Anales » se han seguido publicando, sin interrupción, desde enero del 76 en que apareció su primer número pajo la dirección de una comisión redactora de la que formaban parte los nombrados juntamente con el ingeniero Guillermo Villanueva y los Dres. Pedro N. Arata y Juan J. J. Kyle.

Está reunida en sus páginas, que forman ya 82 nutridos tomos en la actualidad, una parte valiosa de la producción científica de los más competentes y reputados sabios que han formado parte de esta institución; habiendo colaborado también en ella otras caracterizadas personalidades de especiales conocimientos en materia de ciencias fiso-matemáticas y naturales, en filosofía, y, en general, de personas, capacitadas en la dilucidación de problemas del mayor interés, vinculados a nuestro adelanto material y cultural.

Los volúmenes publicados son, pues, una fuente de información insustituíble para quiénes se inicien o se propongan ensanchar sus conocimientos en ciencias abstractas o experimentales. Desgraciadamente, aparte de que las colecciones de los « Anales » están a punto de agotarse en absoluto, la restricción de su difusión, en razón de su alto precio y de su escasez, restringe grandemente los beneficios que habría de reportar su más frecuente consulta. Sería por ello, obra meritoria proceder a una reedición de los mismos. Reconozco que este propósito es un tanto osado dadas las dificultades que presenta su realización. Pero cualquier esfuerzo, todo sacrificio que se haga en ese sentido, estarán justificados por los resultados prácticos y los beneficios que habrían de resultar.

Numerosos nombres de destacados actuantes en las actividades desarrolladas por esta institución durante su primer época, de las que he tratado de daros una vaga idea, han desfilado en esta exposición; pero sólo los he recordado como quien dice, de paso, en la medida extrictamente necesaria para mejor precisar determina-

dos hechos circunstanciales. A otros, no menos meritorios, no los he citado siquiera, no porque me haya fallado la memoria, pues, a Dios gracias, parecen desempeñarse aún bastante bien los glóbulos prefrontales donde diz que se hallan refugiados los órganos recordatorios. Sin abusar, por las dudas, de tan socorrido órgano, toleradme que amplíe tan justicieras referencias con una rápida enunciación complementaria.

Desde luego, tres nombres se imponen a nuestra consideración. Son ellos los de Florentino Ameghino, Luis A. Huergo y Estanislao S. Zeballos.

Bien está el sabio paleontólogo, eminencia de nuestro mundo científico, en el sitio de preferencia que le corresponde sin disputa a quien adquirió esa justa fama universal que tanto nos honra, presidiendo estas reuniones; aunque alguna vez, hoy por ejemplo, puede extrañarle se abuse de un auditorio, diciéndole cosas intrascendentes, cuando el motivo que nos congrega debiera sugerirlas de la mayor trascendencia.

Bien está, igualmente, el primer Presidente que tuvo la institución, y a quien es debida una buena parte de su prestigio, en el sitio de honor de la sala directiva donde, con la mayor frecuencia, se siguen tratando, como en su tiempo, asuntos científicos y sociales de interés nacional y mundial, bajo su mirada inspiradora.

Pero considero que estamos en deuda con quien tuvo una parte tan principal en la creación de este organismo, cuyo desarrollo ha excedido, sin duda, las esperanzas de su propio iniciador.

Toda la información de que disponemos se halla conteste en que el verdadero inspirador de la fundación de la Sociedad Científica Argentina fué el doctor Estanislao S. Zeballos, quien tiene, además, el mérito de haber sido, durante sus primeros tiempos, el más empeñoso de sus iniciadores en asegurar su estabilidad.

El Dr. Zeballos fué, en efecto, su principal animador y sugeridor de interesantes iniciativas. Tales entre otras: la celebración de la Exposición de 1875; la de las visitas a las fábricas y talleres industriales, con la consiguiente presentación de memorias informativas que él mismo inauguró con su descripción de la fundición nacional de tipos de imprenta; y las excursiones de carácter científico a parajes próximos a la Capital. Fué, además, según hemos visto, el iniciador de la publicación de los « Anales ». Ocupó la Secretaría de la Junta Directiva varios períodos, siendo su Presidente en el de 1886-87. No obstante tan nutrida foja de servicios, nada recuerda en esta casa, la presencia espiri-

tual del fundador de la institución, salvo la institución misma. Pero este homenaje espiritual, sólo se lo rendimos quienes estamos informados sobre el proceso de su constitución. Sería, por lo tanto, de estricta justicia el no postergar más tiempo un acto material complementario, que bien pudiera ser un busto colocado en el vestíbulo de nuestro edificio, lo que nos permitiría también decir:

—Bien está la efigie del Doctor Estanislao S. Zeballos en compañía del ilustre sabio Doctor Germán Burmeister, primer miembro honorario de la institución, y del Doctor Juan María Gutiérrez, el ilustre argentino, propulsor de los estudios físico-matemáticos entre nosotros.

Dejo hecha esta segunda proposición, y pido disculpas a mis honorables colegas de la Junta, si las presento en esta forma inusitada: Ellos me han cedido hoy esta tribuna y, corto de ideas, aprovecho la oportunidad para hacer sugestiones desde ella.

Otra personalidad que requiere mención especial en estas referencias a quienes han dado brillo y fama a la Sociedad Científica Argentina, es el doctor Valentín Balbín, cuyo nombre, bien conocido en el mundo científico internacional, ha contribuído igualmente al prestigio de la institución. Entiendo honrar en él, personificación de una generación que se distinguió por su dedicación al estudio de las matemáticas superiores, a toda una constelación intelectual de la que me es dado recordar a Luis A. Viglione, Ildefonso Ramos Mejía, Félix Amoretti, Manuel B. Bahia y Carlos María Morales, a quienes sucedieron, Marcial R. Candioti, Eduardo Latzina, Claro C. Dassen y algunos otros, entre los cuales deseo no omitir a Luis J. Dellepiane y Arturo Orzábal, quienes, no obstante su personal tendencia hacia el estudio de las matemáticas, debieron dar preferencia a otras actividades debido a exigencias de su estado militar. El después General Orzábal que, siendo estudiante de ingeniería obtuvo uno de los premios instituídos por el Profesor Viglione (el otro lo obtuvo el Dr. Marcial R. Candioti) fué Director del Colegio Militar y organizador del arma de Ingenieros. En cuanto al hoy Teniente General Dellepiane, bien conocida es su actuación en la cátedra de Geodesia, en la que sustituyó a los profesores Pirovano y Bahia, así como la orientación que supo dar a estos estudios y a sus diversas aplicaciones. El doctor Candioti, después de sobresalir entre los matemáticos de su generación, debió avenirse a dedicarse, en temprana edad, a especulaciones menos exigentes para su espíritu.

Resuelto a limitar estas reminiscencias a un período de tiempo que no excediese de aquel en que se celebró el Primer Congreso Científico Latino-Americano, acontecimiento de singular significación en los anales de la Sociedad Científica Argentina, voy a terminar las breves notas recordatorias que dedico a quienes tuvieron participación sobresaliente en su seno, recordando a uno de sus más preclaros asociados: el doctor Angel Gallardo, iniciador de aquellos Congresos, que tuvo una actuación descollante en diversos órdenes de las actividades desarrolladas durante su fecunda existencia. Alumno sobresaliente en sus estudios secundarios, no menos que en los de ingeniería civil, fué pronto absorbido por su afición a las ciencias naturales, a las que concluyó por dar todas sus preferencias bajo la competente guía de su eximio profesor el doctor Berg. El doctor Gallardo no sólo tiene el mérito de haber sobresalido, entre otras ramas del humano saber, en el estudio de las ciencias naturales. Tiene igualmente, el de haber animado con su ejemplo a no pocos indecisos, a seguir sus huellas en este camino. Creo no equivocarme al afirmar que por lo menos esa influencia se hizo sentir sobre Cristóbal Hicken, Félix F. Outes y Luis M. Torres, que también han contribuído a enriquecer nuestros museos y a mantener el interés de los «Anales» y otros órganos científicos con la publicación de los resultados de sus expediciones científicas y la descripción de los objetos reunidos durante sus frecuentes y provechosos viajes de estudio. Algunos discípulos o émulos de los discípulos del Dr. Berg, dejaron igualmente bien sentada su condición de hábiles conferencistas. El Dr. Berg fué un gran maestro: dejó buena siembra de conocimientos y formó mentalidades en aptitud de divulgarlos.

Uno de ellos: el doctor Cristóbal M. Hicken, sobresaliente cultor de la sciencias naturales, ha legado al país una obra muy personal, el «Darwinión», debida a su ciencia, a su labor de estudioso y explorador, a su generosidad. Son frecuentes, en otros países, las donaciones que tienen por objeto contribuir al adelanto de las ciencias; pero esas donaciones, sólo por excepción revisten la forma integral de la donación del Dr. Hicken. Honor a él.

Esta conferencia debió titularse «Proceso del engrandecimiento de una Nación». Pero lo cinematesco del presunto título me hizo cambiarlo por el de «Problemas argentinos del pasado y del presente», sin advertir el mayor compromiso que éste involucraba.

Creo, sin embargo, haber destacado suficientemente los principa-

les problemas que en el pasado fueron materia de preocupación para quienes aspiraban al engrandecimiento cultural y material de la Nación. En cuanto a los problemas del presente, no he debido olvidar que mis oyentes están tanto o más informados que el conferenciante sobre muchos de ellos, lo que lo releva de tratarlos al detalle.

Hay más: los problemas del presente lo son, en su gran mayoría, del porvenir. Como la mayoría de los del pasado, a algunos de los cuales acabamos de referirnos, siguen siéndolo del presente. Ahora bien: sobre los inciertos problemas del porvenir, es prudente no anticipar previsiones porque, dados los tiempos que corren, solo los videntes podrían osar pronunciarse. Y como estamos en terreno de la Sociedad Científica, donde los videntes carecen de aclimatación, me he puesto a cubierto de excomuniones, ocupándome de aquéllos con la mayor discreción. De lo que no se quejarán ustedes seguramente porque, en este caso particular, « discreción » es sinónimo de « brevedad ».

Entre los problemas del presente dignos de merecer nuestra preferente atención, débese considerar el de los transportes, que forman la base de todos los progresos humanos.

Son extraordinarios, bien lo sabéis, los adelantos que en esta materia se han realizado en el país en las siete décadas pasadas, durante las cuales el problema de los transportes ha sufrido una transformación radical. Ya hemos visto que el país cuenta hoy con una red de ferrocarriles que, salvo algunas lagunas, — particularmente en materia de líneas internacionales —puede considerarse bastante completa.

Por otra parte, el problema de los caminos ha quedado virtualmente resuelto con la gran ley de vialidad que se halla en vigencia, y cuya aplicación está dando los resultados que de ella se esperaban, estando en plena construcción la vasta red de carreteras proyectada e iniciada por el primer directorio de ese organismo, que tuvo a su cargo la impulsión de la nueva entidad técnico-administrativa. Se halla, pues, también, en tren de completa solución, el problema del camino.

Pero la solución del problema caminero ha traído una consecuencia de extrema gravedad: Va poniendo, en efecto, en serio peligro la subsistencia eficiente de los ferrocarriles, hecho de tal trascendencia que debe ser considerado como uno de los problemas que reclaman más urgente solución en la actualidad. Las causas generadoras de este hecho singular son tan complejas, que

solo puedo concretarme a plantearlos en esta circunstancia. Prueba de que no es posible tratar tema tan complejo en el curso de una Conferencia, el hecho de que la Dirección General de Ferrocarriles acaba de producir un estudio sobre la situación financiera de los ferrocarriles en explotación, que ha exigido cerca de un año de trabajo. Deberíase extractar una buena parte de las dos mil páginas que abarca ese estudio para tener una idea cabal de su contenido. — « ¡ Dios nos libre ! » — dirán ustedes con justa razón.

Las industrias nacionales en general y las manufactureras en particular, han alcanzado un grado de prosperidad extraordinaria. Los progresos hechos por las industrias fabriles pueden ser materia de orgullo para quienes tuvieron la visión clara de su porvenir, sobre todo para la Sociedad Científica Argentina que puede reivindicar legítimamente el haber sido su primer impulsora. Pero, también por este lado, hay motivos de serias preocupaciones.

La Argentina, que con sus industrias ganadera, agrícola e industrial en plena prosperidad, habíase convertido en proveedora de cuantiosos productos a la Europa exhuberante de población, ha visto paralizarse sus exportaciones debido al actual estado de guerra. Esta restricción en la colocación de gran parte de nuestros productos, debida principalmente a la falta de bodegas, es verdaderamente inquietante. Tanto más, cuando hay quienes creen que las actuales circunstancias accidentales puedan llegar a ser permanentes, según sean los regímenes imperantes en la post-guerra. Con lo que tendríamos entonces planteado el gravísimo problema atinente al destino a dar a esos productos, que involucra la duda de si debemos seguir produciendo con el mismo ritmo que hasta hoy: cereales por lo menos. Convendréis conmigo en que este problema va en camino de ser motivo de nuestras mayores preocupaciones en el orden de todas las que son susceptibles de presentársenos, en el supuesto de que la misma soberanía nacional no resulte entonces en peligro, ya que, en tal caso, todo lo demás pasa a segundo término. Pero, entretanto se perfilan más claramente sucesos que no nos permiten conjeturar nada suficientemente consistente por ahora, debemos seguir estudiando los diversos problemas esenciales que se nos presentan, sin entregarnos a un pesimismo exagerado que nos llevaría a un peligroso estado de inacción.

Debemos, sobre todo, considerar qué medidas habrán de adoptarse en el caso de vernos obligados a frenar nuestra producción por una parte, y por otra, a restringir la circulación normal de los ferro-

carriles, pues, a la falta de hierro para nuestras industrias, la de la construcción inclusive, se suma la de la carencia de combustible, particularmente del carbón de piedra, indispensable para alimentar las calderas de un gran porcentaje de nuestras locomotoras. Si bien no podremos suplir la falta de carbón fósil ni la del hierro mediante una producción propia, quién sabe por cuánto tiempo, la falta de otros productos — materias primas o manufacturadas — puede ser remediada, si nos decidimos afanosamente a ello. Eso sí: se requerirán para eso, medidas de emergencia que, libres de toda avidez fiscal y de trabas burocráticas, faciliten la implantación de nuevos medios de producción, que concurran a equilibrar el balance de cambios.

Por lo que se refiere al hierro, no puede ser pesimista quien tiene, entre amarillentos papeles de familia, acciones de las «Minas Romay», que fueron, hace ya largos años, motivo de dorados sueños para los catamarqueños; viejas piezas de museo que espero resulten tan reveladoras como las previsiones de un Profesor de la Escuela de Minas de París, quien, casi cuatro lustros antes que se descubriese petróleo en Comodoro Rivadavia y diez antes de que se explotase en Salta, decíame, en presencia del Gobernador de esa Provincia, Don Delfín Leguizamón, en circunstancias en que les refería las peripecias de un viaje de estudio del ferrocarril de Perico a Orán: — «Tenga usted la seguridad que no alcanzarán los vagones-tanques que puedan arrastrar sus locomotoras, para conducir todo el petróleo que producirá la zona beneficiada».

¿Qué sería de nuestros transportes y de nuestras industrias en general, en las presentes circunstancias, si la Providencia no hubiese dotado este privilegiado suelo de las inapreciables fuentes de petróleo que contribuyen a aliviar nuestra carencia de combustible mineral en estado de completa carbonización?

Cierto es que hemos sido igualmente favorecidos con extensos bosques, cuya superficie es del orden de noventa millones de hectáreas, de los cuales los chaqueños tan solo nos proveen, además del material de construcción y el tan preciado extracto de quebracho entre otros, la leña para combustible en apreciable cantidad: alrededor de un millón de toneladas al año, de las que tan solo los ferrocarriles consumen la mitad. Pero el carbón de leña es solo un supletorio del carbón de piedra y del petróleo y sus derivados, como lo son de la leña los nuevos productos agrícolas que las circunstancias nos obligan a convertirlos en combustible, no obstante tratarse de soluciones antieconómicas, a las que sólo debe recu-

rrirse en casos de excepción. Porque aparte de exigir esos diversos productos calderas de condiciones técnicas especiales, hace falta considerar las calorías que cada uno da, las que tienen singular importancia en la circulación de los trenes, por ejemplo, en que la velocidad es función de esas calorías.

A mis oyentes que viajan con frecuencia por ferrocarril, expuestos a sufrir las molestias consiguientes a posibles circunstanciales incumplimientos de horarios, me permito aconsejarles que antes de emprender viaje, a Córdoba por ejemplo, averiguen qué combustible consumirá la locomotora que los lleve, para ir sabiendo qué probabilidades tienen de llegar *a horario,* según sea la proporción de carbón de piedra empleado; descontar un probable largo atraso si se trata de leña *exclusivamente,* y uno aún mucho mayor — salvo el caso de una *panne* completa — si la caldera es alimentada con maíz, tortas oleaginosas, aserrín u otros sustitutos.....

El gran consumo de leña procedente de nuestros bosques, agregado a la explotación intensiva y desordenada que de los mismos se hace, crea otro problema que requiere ser estudiado con detención. De que este problema tampoco es nuevo, puedo dar fe, puesto que el primer tema del cual tengo memoria, entre los que osara tratar en mi mocedad, tenía por título: « El desbosque en la República Argentina », ensayo publicado en el año 1886, en la revista del Centro Científico-Literario, de feliz memoria, gajo también desprendido de esta frondosa Sociedad Científica Argentina, y que me ayudara a desgajar mi inolvidable amigo Marcial R. Candioti.

En cuanto al carbón de piedra, mientras no poseamos hulla negra, en cantidad y calidad apreciable, deberemos recurrir en lo posible a su sustituto, la hulla blanca, de la que tantas posibilidades tenemos de proveernos, principiando por el embalse del Río Tercero que, solo por una desidia imperdonable, sigue siendo reserva de energías que hace tiempo debieran estar en plena actividad.

Señoras:

Señores:

La filosofía de los hechos relatados, me induce a cerrar su larga enumeración con las siguientes exhortaciones finales.

En el orden de las previsiones, debemos hacernos a la idea de que si las cosas empeoran o, simplemente, se prolongan, hemos de tener que avenirnos a restricciones que se nos impondrán por la fuerza de las circunstancias. Cierto es que no somos beligerantes

y no sufrimos directamente de los horrores de la guerra devastadora que se ha desencadenado sobre el mundo van ya para dos años; pero, al igual que los demás países no beligerantes, sufrimos sus grandes consecuencias, que no pueden sino ir en aumento a medida que sigan sumándose los días sombríos y agotándose las reservas que nos permiten aún hacernos la engañosa ilusión de que podremos salir sin mayor daño de la actual infernal orgía dantesca cuyo recuerdo horrorizará a las futuras generaciones.

Es hora de que nos enfrentemos a una realidad que aparece con razgos aterradores; hora que no es para frivolidades y en la que todos debemos meditar sobre las posibles contingencias del mañana, a fin de procurar aminorar los perniciosos efectos de males mayores, fáciles de predecir, pero que difícilmente podrán evitarse.

La Eneida nos enseña que los pueblos imprevisores están expuestos a no tener más recurso que las lágrimas cuando los agobian días aciagos, consecuencia de su imprevisión. No esperemos hallarnos en el caso del *sunt lacrymae rerum* de Virgilio para precavernos.

En estas horas de congoja, instituciones cual la Sociedad Científica Argentina tienen señalado un lugar de preferencia, pero de gran responsabilidad, en cuanto deben, no sólo dar normas orientadoras a los espíritus, sino rever los problemas en función del tiempo en que vivimos, concurriendo con los conocimientos de sus elementos más ponderados, a la solución de aquellos que requieren urgente solución.

Para que su acción sea eficaz en esta nueva etapa de su existencia, como lo fué en el pasado, sus actuales dirigentes deberán imbuirse del espíritu práctico que fué característica principal de aquellos ilustres predecesores que, sin descuidar las especulaciones propias de las ciencias abstractas, dieron especial preferencia al estudio de los problemas de orden práctico más apremiantes en su tiempo. Y debo recordar que, por rara coincidencia justificativa del aserto de que muchos de los problemas del pasado lo son del presente, tuvieron principal intervención en la obra social inicial: geólogos, químicos e ingenieros; empeñados aquéllos en desentrañar la existencia de los productos naturales del suelo: carbón, hierro, petróleo; dedicados, los otros, a divulgar conocimientos propios de las industrias manufactureras de transformación, y, los últimos, a dirigir la construcción de las obras públicas, complemento indispensable

de cuanta otra actividad requiere todo país regularmente organizado.

Como véis, si mucho ha contribuído la Sociedad Científica Argentina, en el pasado, al progreso de la Nación, más le queda por hacer en lo futuro, siendo infinitos los horizontes a explorar, dado que si el territorio en que vivimos, si el Continente del cual forma él parte, si el planeta a que pertenecen éste y demás Continentes habitados por el hombre, tienen límites, la ciencia no los tiene.

No los tiene: — siempre que no se aspire a lo imposible.

Goethe ha dicho, en efecto, que el hombre, para conocer la *verdad,* debe dominarlas a todas. Pero ello equivale a reconocer que únicamente el Supremo Hacedor puede estar en posesión de ella, y que los hombres sólo pueden aspirar a descubrir *verdades.*

Julio de 1941.

BIBLIOGRAFIA

Por E. R.

Vitaminas and hormones, por Karl E. Mason, de la Vanderbilt University School of Medicine de Nashville, Tennesse. New Haren, 1939.

Se trata de una interesante monografía incluída en la colección «Science in Progress», de la cual nos hemos ocupado anteriormente. El autor hace en ella una síntesis histórica del descubrimiento de las vitaminas, de las hormonas y de las teorías químicas y fisiológicas vinculadas a estos cuerpos. Empieza por recordar los trabajos de Berzelius, quien sospechaba ya que los fenómenos biológicos eran el resultado de acciones catalíticas, de categoría diferente de la catálisis mineral, única entonces conocida. Suponía también que cada organismo viviente, poseía un infinito número de estos catalizadores, cuya naturaleza era juzgada tan desconocida y misteriosa como la misma vida.

Las investigaciones modernas han ido descubriendo numerosas sustancias de esta clase, denominadas «hormonas» y «vitaminas». Primitivamente, según Sterling, se llamó hormonas a «una sustancia producida normalmente en las «células de alguna parte del cuerpo humano y transportada por el torrente «sanguíneo a otras distantes, donde contribuyen a la salud y buen funciona-«miento del organismo». En cuanto a las vitaminas, fueron definidas como «sustancias orgánicas indispensables, que pueden ser obtenidas de los ali-«mentos diarios pero incapaces de ser producidas por síntesis en el propio «organismo vivo». Algunos autores las denominan «hormonas exógenas».

Hoy se ha probado que las vitaminas pueden ser producidas por el mismo cuerpo viviente en que se las encuentra. La vitamina anti-raquítica, D, se origina en la piel por la acción de ciertos rayos de luz sobre el «sterol». La anti-escorbútica, C, aparece sintetizada en muchos animales, exceptuándose entre otros, el cerdo, el mono y el hombre. La vitamina A, es sintetizada en el hígado, partiendo de la carotina, por la acción de ciertas enzimas. Para el mejor estudio de estas complejas sustancias, Huxley propuso en 1935 una clasificación en que se comprendían también otras, dando a todas ellas el apelativo común de «activadores», o sustancias químicas producidas por el organismo y que ejercen funciones específicas sobre las funciones de correlación y diferenciación biológica.

Los *activadores locales*, pueden ser a su vez, intracelulares o regionales. Los primeros son producidos por los genes y originan las células de las que dependen la diferenciación de los organismos; o las que influyen en los caracteres del sexo, del color de los ojos, etc., en ciertos insectos. Los activadores regionales son los que determinan regiones específicas en el embrión, como el origen de las extremidades, los rudimentos del ojo, etc.

Los *activadores a distancia*, también se subdividen en otros dos: los difusores y los de circulación. Los difusores pueden tener una dirección de su difusión no restringida, o estar limitada por la extructura del organismo, como los hormonas de crecimiento de las plantas: o estar condicionada por la

presencia de tejidos contiguos, tal como se encuentra en las sustancias que contribuyen a la organización de los embriones de los vertebrados, o a la formación del cristalino en el ojo: o estar restringida por medios específicos, como en los neurohormonas de los vertebrados superiores. Los activadores de circulación, comprenden las hormonas y las vitaminas, tal como fueron definidos originariamente.

Esta clasificación de Huxley no ha sido aceptada enteramente, ni por los fisioligistas, ni por los bioquímicos. En particular éstos objetan la no inclusión de las «enzimas», y la confusión existente entre algunos activadores y las verdaderas enzimas. Estas objeciones y sus consecuencias, son analizadas por el autor, con toda erudición y detalle.

En la historia del descubrimiento y estudio de las vitaminas y de las hormonas, se distinguen cuatro etapas: la del *reconocimiento clínico* y la descripción de las enfermedades a las que se encuentran asociadas su falta o exceso: la de *producción experimental* de la enfermedad correspondiente, de la cual se deduce su terapéutica racional: la de *obtención y concentración* de los principios activos, mediante ensayos y procedimientos químico-biológicos: y la de la *aislación y síntesis* de los principios activos, con la determinación subsiguiente de sus aplicaciones médicas, y su rol fisiológico y metabólico. Cada una de estas sucesivas fases por las que ha pasado el conocimiento de estas sustancias, está descrita e ilustrada con interesantes detalles, demostrativos del extraordinario trabajo que debieron desarrollar los investigadores químicos para obtenerlas, aislarlas, purificarlas y cristalizarlas. La tiroxina, por ejemplo, demandó a Kendall, en 1915, el tratamiento de tres toneladas de glándulas tiroideas, para conseguir 33 gramos de tiroxina cristalizada. La hibroflavina fué aislada por Kuhn, en 1933, de la albúmina del huevo, debiendo emplear 33.000 huevos para lograr 100 milígramos de cristales, etc.

En 1939, se había logrado ya la producción sintética de la adrenalina, (1904); de la tiroxina, (1927); del cuerpo lúteo y de la hormona testicular, (1934). Se trabajaba en la obtención de la insulina, de la para-thormone; de la del lóbulo anterior de la hipófisis, y de la folliculina.

Los mayores progresos hechos últimamente, se refieren a la constitución química de los esteroles; en 1927, se logró la síntesis de la vitamina D por la irradiación del ergosterol. El colesterol, el más común de estos cuerpos, parece estar vinculado a la formación de los ácidos biliares, los glucósidos cardíacos, los hormonas sexuales y los hidrocarburos carcinógenos.

La experiencia ha probado ya que muchos de los efectos de hormonas y vitaminas pueden conseguirse con cuerpos preparados químicamente. Esto es cierto especialmente en el grupo de los esteroles, obtenidos por síntesis, dotados de mayor actividad aun que los productos naturales. Así se poseen esteroles que son a la vez anti-raquíticos y estrogénicos; o estrogénicos y carcinógenos; o estrogénicos y androgénicos, etc.

Todavía no se ha emprendido el estudio sistemático de las relaciones existentes entre la composición química de los esteroles y su actividad fisiológica, pero hay fundados motivos para esperar que las investigaciones ya emprendidas sobre el colesterol y el crecimiento normal y anormal de las células, representen por el momento, uno de los más estratégicos puntos de ataque que hayan sido alcanzados en la lucha contra el cáncer.

LAS OBRAS DEL CEMENTO

SAN MARTIN

MODERNA CASA DE DEPARTAMENTOS.— Buenos Aires 825 - ROSARIO.— Propietario: Sr. Ernesto Daumas. Arquitectos: Srs. Daumas y Maisonave.— Constructores: Srs. Juan y Carlos Spirandelli. — Hormigón Armado: Srs. Geppel y Cía.

Para construir sus mejores obras, los profesionales prefieren emplear cemento "SAN MARTIN", porque conocen la alta calidad uniforme de este producto, probado a través de los años en millares de importantes construcciones públicas y privadas. Las fotografías que ilustran esta página, muestran dos obras recientemente construídas con cemento "SAN MARTIN", en la ciudad de Rosario.

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 - BUENOS AIRES — SARMIENTO 991 - ROSARIO

EDIFICIO PARA OFICINAS. — Santa Fé 1285 - ROSARIO. — Propietarios: Srs. Echesortu y Casas, Soc. Anón.—Arquitectos: Srs. Rouillon Echesortu, Armentano y Ordóñez.—Constructor: Sr. Jorge E. Cogan.—Hormigón Armado: Srs. Geppel y Cía.

COMPANIA DE SEGUROS

La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

Incendio **Cristales**

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — **Unión Telefónica 22-7941**

EL COMERCIO

COMPAÑIA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

MAIPU 53 - Bs. As. - U. T. 34, DEFENSA 2181

VIDA - INCENDIOS - AUTOMOVILES

MARITIMOS - CRISTALES - GRANIZO

Presidente: Ernesto Mignaquy *Gerente:* E. P. Bordenave

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA

SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PEÑA 530 - BUENOS AIRES

La más poderosa y difundida en el país.

Seguros de Vida en vigor:

$ 314.049.622 m/l.

Reservas Técnicas:

$ 51.579.226 m/l.

Pagado a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

$ 99.933.945 m/l.

CUBRE TODAS LAS NECESIDADES

PRODUCTOS DE PETROLEO

CALIDAD Y SERVICIO

CRISTALERIA

Magnin y Bolognini

M. MyB R.

Envases de Vidrio

Escritorio:
Caseros 3121
U. T. 61-0212

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

COLUMBIA

SOCIEDAD ANONIMA DE SEGUROS

•

Secciones habilitadas:

INCENDIO - AUTOMOVILES

☆ ACCIDENTES - MARITIMOS

VIDA - CRISTALES

RIVADAVIA 409 BUENOS AIRES U. T. 33 - 8261 (Av.)

FABRICANTES • REPRESENTANTES

◆

Chapas de Toda Clase
Alcantarillas - Arcos - Puentes
Máquinas para Construcción
Moto-Niveladoras - Aplanadoras
Máquinas para Soldar
Electrodos y Accesorías
Metal Desplegado - Pinturas
Tubos y Caños

◆

ARMCO ARGENTINA

SOC. ANON. IND. y COM.

BUENOS AIRES • ROSARIO • CORDOBA • TUCUMAN

TALLERES:

Av. Alcorta 3736 - Av. Velez Sarsfield 1103

TRACTORES
DIESEL PARA
AGRICULTURA

MAQUINARIA
PARA
CAMINOS

BRANDER Y CIA. S. A.

TACUARI 318-36 U. T. (34) 6091 BUENOS AIRES

"LA ROSARIO"

COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

1888 - 53 años de intachable actuación - 1941

CAPITAL INTEGRADO
Y RESERVAS
11.036.811.66 c/l.

SINIESTROS PAGADOS
DESDE SU
FUNDACION
27.201.372.27 c/l.

SECCIONES:

INCENDIOS
VIDA
AUTOMOVILES
ACCIDENTES
DEL
TRABAJO
CRISTALES

CASA CENTRAL:

Buenos Aires

AV. DE MAYO 715

U. T. 33, (Avenida) 3545

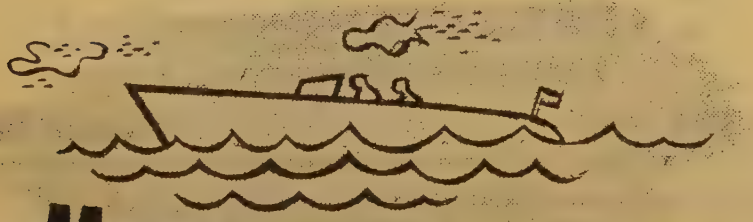
Emblema de CALIDAD CONSAGRADA

Cuando Vd. vea un producto con este monograma, puede estar seguro de que es lo mejor que produce la industria.
Este emblema identifica a la Compañía que cuenta con 400 hombres de ciencia en sus Laboratorios de Investigaciones.

En la marcha del progreso, la General Electric va a la vanguardia. Y mantiene la iniciativa para producir *científicamente* a menor costo, a fin de que más gente pueda disfrutar de los beneficios derivados de la electricidad.

GENERAL ELECTRIC
SOCIEDAD ANONIMA

Tucumán 117, Bs. Aires. Corrientes 732, Rosario



Motormóvil YPF

LUBRICA MEJOR

FABRICA DE CALES - MATERIALES DE CONSTRUCCION

O. GUGLIELMONI

IMPORTADOR

UNICO REPRESENTANTE EN BUENOS AIRES DE LA *Fábrica Cerámica "ALBERDI" S. A.*

Oficinas y Ventas:
Avda. DE MAYO 634
U. T. (34) 2792 y 2793

UENOS AIRES

Seguros

de

Vida • Incendios
Automóviles • Marítimos
Accidentes Individuales y
Colectivos

Capital suscripto	$ c/l. 3.000.000,—
Capital integrado . . . $ c/l. 1.800.000.—	
Reservas	$ c/l. 10.437.777,19
Total de Garantías al 30/6/1941	$ c/l. 13.437.777,19

Pagos a los Asegurados y Beneficiarios $ c/l. 30.397.612,22

"La Germano-Argentina"

Compañía de Seguros S.A.

MAIPU 262 **Buenos Aires**

COMPAÑIAS ARGENTINAS DE SEGUROS

"LA ESTRELLA" S. A. Y "AMERICA"

PARA SUS BIENES ASEGURABLES, LES OFRECEN SUS AMPLIAS GARANTIAS CIMENTADAS EN SU LARGA TRAYECTORIA DE VIDA ASEGURADORA

•

Teléfonos:
U. T. 31, 2747 - 2890 - 2727

471 - SAN MARTIN - 475
BUENOS AIRES

ARIENTI & MAISTERRA

EMPRESA CONSTRUCTORA

Caños de hormigón armado para desagües pluviales.

Caños corrugados de concreto simple, aprobados por Obras Sanitarias de la Nación para obras domiciliarias.

MARCA REGISTRADA

Absoluta Impermeabilidad.

SI SU PROVEEDOR NO LOS TIENE PIDALOS A SUS FABRICANTES

Av. VELEZ SARSFIELD 1851 - U. T. (21) 0075 - BUENOS AIRES

RODAMIENTOS
SKF

BUENOS AIRES - ROSARIO - CORDOBA
TUCUMAN - MENDOZA Y PARANA

S. A. TALLERES METALURGICOS SAN MARTIN
"TAMET"

abarca todos los ramos de la industria del hierro y del acero

Alambres en general	Cacerolas y ollas
Artefactos sanitarios	Columnas para alumbrado
Bulonería y afines	Construcciones industriales
Calderas para calefac.	Construcciones metálicas
Radiadores para calefac.	Galpones y tinglados
Estufas	Chapas de hierro galvanizado lisas y acanaladas
Caños y accesorios	Hierros en general
Clavería y afines	Mecánica especial
Cocinas a gas	Fundición
Cocinas a supergas	Tambores metálicos
Cocinas económicas	etc. etc.
Artículos de fibrocemento	

CHACABUCO 132 BUENOS AIRES

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
Aguilar, Félix
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alvarez de Toledo, Belisario
Allende Lezama, Luciano P.
Amoretti, Alejandro R.
Anchorena, Juan E.
André, Enrique de
Añón Suárez, Vicente
Aparicio, Francisco de
Arce, Manuel J.
Arnaudo, Silvio J.
Avila Méndez, Delfín
Bado, Atilio A.
Bachmann, Ernesto
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Baliani, Luis M.
Bancalari, Agustín
Bandoni, Alfredo J.
Barabino Amadeo, S.
Barral Souto, José
Barrancos, Leónidas A.
Becke, Alejandro von der
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Bertomeu, Carlos A.
Besio Moreno, Nicolás
Bianchi Lischetti, A.
Biggeri, Carlos
Blanchard, Everard E.
Blaquier, Juan
Blasco, José
Boaglio, Santiago
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A.
Bonello, Roberto
Bontempi, Luis
Bordas, Alejandro F.
Bordenave, Pablo E.
Borzi, Ana María
Bosch, Gonzalo
Bosisio, Anecto J.
Bottaro, Juan C.
Bozzini, Luis (h.)
Briano, Juan A.
Buich, Raúl
Bula, Clotilde A.
Bunge, Juan C.
Buontempo, Guillermo
Burkart, Arturo
Busso, Eduardo B.
Butty, Enrique
Buzzo, Alfredo
Caillet Bois, Teodoro
Canale, Humberto
Capelli, Pedro F.
Capurro, Roberto H.
Carabelli, Juan José
Carbone, Esteban
Carbonell, José J.
Cárcova, Enrique de la
Carelli, Antonio
Carelli, Humberto H.
Caride Massini, Pedro
Carman, Ernesto
Carniglia, José
Casacuberta, Antonio
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Ceppi, Héctor
Clos, Enrique C.
Cock, Guillermo E.
Coni Bazán, F. A.
Curti, Orlando P.
Curutchet, Luis
Chanourdie, Carlos C.
Chanourdie, Enrique
Chedufau, Edmundo C.
Chizzini Melo, Aníbal F.
D'Ascoli, Lucio
Damianovich, Horacio
Dassen, Claro C.
Dasso, Ricardo L.
De Cesare, Elías A.
De Fina, Armando L.
De Nardo, Juan B.
Dennler, Jorge
Deulofeu, Venancio
Díaz, Emilio C.
Díaz, Emilio L.
Dieulefait, Carlos E.
Doello-Jurado, Martín
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Dupont, Enrique
Durañona y Vedia, A.
Durrieu, Mauricio
Escudero, Antonio
Escudero, Pedro
Faré, Santo S.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, José S.
Fernández Long, S.
Fesquet Alberto E. J.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W.
Fischer, Gustavo Juan
Flores, Emilio M.
Florit, Carlos J.
Fossa Mancini, E.
Franceschi, Alfredo
Frenguelli, Joaquín
Fürnkorn, Divico A.
Gadda, Carlos Manuel
Gaffuri, Domingo
Galmarini, Alfredo G.
Gando, Alfredo R.
Gandolfi Herrero, Augusto
Gandolfo, José S.
Gascón, Alberto
Gaspar, Fernando L.
Gaviña Alvarado, Elías R.
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Ghigliazza, Sebastián
Giagnoni, Bartolomé E.
Giannone, José
Giusti, Leopoldo
Gottschalk, Otto
Grieben, Arturo
Gutiérrez, Ricardo J.
Herbin, Luis A.
Hermitte, Enrique
Herrera Vegas, M.
Herzer, Bernardo
Hickethier, Carlos F.
Hofmann, Herbert
Houssay, Bernardo A.
Hoyo, Arturo
Igartúa, Luis María
Irigoyen, Luis H.
Ivanissevich, Ludovico
Jorge, José M.
Jakob, Cristofredo
Kervor, Juan B.
King, Diarmid O.
Kinkelin Pelletán, Eugenio de
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Knie, Guillermo
Knoche, Walter
Kraglievich, Nicolás T.
Krapf, Eduardo
Labarthe, Julio
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco
Laporte, Luis B.
Larco, Esteban
Lasso, Alfredo F.
Latzina, Eduardo
Leguizamón Pondal, Martiniano
Liebermann, José
Ligniéres, Roberto
Lizer y Trelles, C. A.
Lombardi, Alberto
López Sommaschini, Antonio J.
Loyarte, Ramón G.
Lugones, Arturo M.
Llauró, José
Magnin, Jorge
Mainini, Carlos
Mallol, Emilio
Mamberto, Benito
Manera, Edmundo
Marcó del Pont, E.
Marchionatto, Juan B.
Martignone, Eduardo
Martini, Ardoino
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Mazza, Sigfrido C.
Méndez, Julio
Meoli, Gabriel
Meoli, Humberto
Mercau, Agustín
Meriggi, Juan C.
Mermoz, Francisco A.
Micheletti, José A.
Molfino, José F.
Molle, Clotilde C.
Montes, Vicente E.
Moragues Bernat, Jaime
Moreno, Evaristo V.
Mouchet, Enrique
Muratti, Natalio
Nágera, Juan José
Natale, Alfredo
Natale, Ernesto
Negrete, Lucía
Negri, Mario L.
Nielsen, Juan
Ogloblin, Alejandro
Oliveri, Alfredo E.
Ortiz, Aníbal A.
Ortiz de Rosas, Jorge
Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Ottonello, Néstor J.
Páez, José María
Page, Franklin Nelson
Paitoví, y Oliveras A.
Paquet, Carlos
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Pastore, Franco
Paz Anchorena, José M.
Pérez Hernández, A.
Pérez Martínez, Aníbal
Perrone, Cayetano
Pestalardo, Agustín
Pini, Aldo S.
Pistarelli, Julio A.
Plá, Cortés
Platz, Hubert
Posadas, Carlos
Quinos, José Luis
Quinterno, Bruno F.
Quiroga, Pedro R.
Raimondi, Alejandro
Raffo, Bartolomé M.
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Ratto, Héctor R.
Rebuelto, Antonio
Rebuelto, Emilio
Reece, William Asher
Repetto, Blas Angel

Repossini, José
Rissotto, Atilio A.
Rizzoli, Ricardo H.
Robles, Angel A.
Rodríguez Aravena, S.
Rodríguez, Miguel
Roffo, Angel H.
Roffo, Juan
Roldán, Raimundo
Rokotnitz, Otto
Rossell Soler, Pedro
Ruata, Luis E.
Ruíz Moreno, Adrián
Ruiz Moreno, Isidoro
Sabaria, Enrique
Salomón, Hugo
Sampietro, Adolfo D.
Sánchez Díaz, Abel
Sánchez, José Ricardo
Sánchez, Gregorio L.
Sanromán, Iberio
Santángelo, Rodolfo
Sarhy, Juan F.
Sarrabayrouse, Eugenio
Savon, ,Marcos A.
Schnack, Benno J.
Schneider, Otto
Schulz, Guillermo
Selva, Domingo
Selzer, Samuel
Sesma, Angel
Sheahan, Juan F.
Simonoff, Miguel
Simons, Hellmut
Siri, Luis
Sobral, Arturo
Solari, Emilio F.
Solari, Miguel A.
Somonte, Eduardo
Sordelli, Alfredo
Soler, Frank L.
Spinetto, David J.
Spota, Víctor J.
Storni, Segundo R.
Taiana, Jorge
Tarragona, José
Tello, Eugenio
Torre Bertucci, Pedro
Torello, Pablo
Tossini, Luis
Trelles, Rogelio A.
Trucco, Sixto E.
Valeiras, Antonio
Valentini, Argentino
Valentinuzzi, Máximo
Vallebella, ,Colón B.
Vallejo, Segundo E.
Vanossi, Reinaldo
Varela Gil, José
Veyga, Francisco de
Vidal, Eduardo
Vignati, Milciades A.
Vignaux, Juan G.
Villalobos Domínguez, Cándido
Vinardell, Alberto
Volpatti, Eduardo
Walner, Jacobo
Wunenburger, Gastón
Wauters, Carlos
Wernicke, Raúl
White, Guillermo J.
Williams, Adolfo T.
Yepes, José
Zamboni, Agustín
Zappi, Enrique V.
Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ADHERENTES

Bazzanella, José
Carrera, César J. M.
Cotlar, Mischa
Chiodin, Alfredo S.
Elizondo, Francisco M.
Ferramola, Raúl
García, Eduardo D.
Gorchs, Agustín C.
Greenway, Daniel J.
Krieger, Gordon C.
Laclau, Juan Pedro
Mailhos, Luis E.
Milesi, Emilio Angel
Molfino, Rubén H.
Monteverde, José J.
Recoder, Roberto F.
Repetto, Cayetano
Reynal, Jorge E.
Rusconi, Carlos
Sadosky, Manuel
Stacco, Alberto Carlos
Tortorelli, Lucas A.
Viticcioli, Fernando
Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
Benvenuto y Cía.
Caminos y Construcciones Argentinas - CYCA
Compañía General de Construcciones
De la Puente y Bustamante
D'Elia, Antonio
Establecimientos Industriales "Febo"
Italo Argentino Puricelli
Latham Urtubey, Agustín O.
Lutz, Ferrando y Cía.
Hijos de Atilio Massone
Otto Hess, S. A.
Peña, Guillermo A.
Jacobo Peuser, S. A. Ltda.
Polledo Hnos. y Cía.
Rezzani y Esperne
Rivara y Cía.
Siemens-Bauunion
T. Gr. "Tomás Palumbo"
Wayss y Freytag

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E.
Besio Moreno, Nicolás
Tornquist, E. y Cía. (Lda).

SECCION CORDOBA

COMISION DIRECTIVA

Presidente delegado, Dr. Juan Olsacher; Secretario, Prof. Tulio Mácola; Tesorero, Agr? Bernardo Pilotto.

SOCIOS ACTIVOS

Brandan, ,Ramón A.
Broglia, Alberto A.
Carlomagno, José
Chaudet, Enrique
Deheza, Eduardo
Esteban, Fernando
Fernández, Miguel
Fontana, Lorenzo F.
Godoy, Salvador A.
Hosseus, Carlos Curt
Mácola, Berardo A.
Mácola, Tulio
Mirizzi, Pablo Luis
Olaf Lützow, Holm
Olsacher, Juan
Padula, Federico

Pasqualini, Clodoveo
Peláez, J. Gambastiani de
Pilotto, Bernardo
Ponce Laforgue, Carlos
Rothlin, Edwin
Vercello, Carlos
Yadarola, Mauricio L.
Zimmer, Meade L.

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Quím. Guillermo Berráz; Vice-presidente, Ingº Agr. Bruno Santini; Secretario de correspondencia, Ingº Quím. Oscar S. Mallea; Secretario de actas, Per. Quím. Víctor S. Nicollier; Tesorero, Ingº Quím. Rafael O. Méndez; Vocales titulares: Prof. Rolando Hereñú e Ingº Agr. Arturo Ragonese; Vocales suplentes: Ingº Francisco E. Urondo e Ingº Quím. José Salgado; Encargado de Publicaciones, Ingº José Babini; Encargado de Canje, Ingº Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas
Ariotti, Juan Carlos
Babini, José
Berraz, Guillermo
Bertuzzi, Francisco A.
Bossi, Celestino
Cerana, Miguel
Claus, Guillermo
Cohan, Marcos
Courault, Pablo
Crouzeilles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos
Christen, Rodolfo G.
Fester, Gustavo A.
Giscafre, Lorenzo
Gollán, Josué (h.)
González G., Wenceslao
Hereñú, ,Rolando
Hotschewer, Curto
Juliá, Tolrá Antonio
Kleer, Gregorio
Lachaga, Dámaso A.
Lexow, Siegfried G.
Mai, Carlos
Mallea, Oscar S.
Mántaras, Fernando
Martino, Antonio E.
Méndez, Rafael O.
Minervini, José
Montpellier, Luis Marcos
Mounier, Celestino
Muzzio, Enrique
Nicollier, Víctor S.
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Oliva, José
Peresutti, Luis
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pozzo, Hiram J.
Puente, Nemesio G. de la
Ragonese, Arturo E.
Reinares, Sergio
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atilio A.
Tissembaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Vergara, Emilio A.
Virasoro, Enrique
Zárate, Carlos C.

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ingº Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruiz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, — —
Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ingº Juan P. Toso; Ing Angel Stura; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Ayala Castagniño, G.
Bacal, Benjamín
Benegas, Raúl
Bidone, Mario
Borsani, Carlos Pablo
Burgoa, Pedro A.
Carette, Eduardo
Christensen, Jorge R.
Croce, Francisco M.
Dodds, Leonel
Gamba, Otto
Gomensoro, José N.
Jofré, Alberto L.
Lara, Juan B.
Lombardozzi, Vicente P.
Minoprio, José D. J.
Navarro Correas, José A.
Paganotto, Juan P.
Patiño, Roberto V.
Piccione, Cayetano C.
Ponce, José Raúl
Rosales, Ranulfo S.
Ruíz Leal, Adrian
Sáez Medina, Miguel
Serra, Luis Angel
Silvestre, Tomás
Suárez, Jorge Carlos
Tellechea, Manuel
Toso, Juan P.

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Alberto E. Sagastume Berra; Secretario, Dr. Roberto A. Crespi Gherzi; Tesorero, Dr. Carlos J. B. Teobaldo; Vocales: Dr. Humberto Giovambattista, Dr. Ernesto R. Sabato, Dr. Tomás Pera, Ingº Manuel Ucha Udabe.

SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel
Angli, Jerónimo
Arroyo Basaldúa, Víctor M.
Brau, Eduardo F.
Burgueño, José Luis
Coria, Pedro E.
Cortelezzi, Juana

Crespi Gherzi, Rodolfo A.
Christmann, Federico E.
Daló, Héctor R.
Gascón, Jorge
Gershánik, Simón
Giovambattista, Humberto
Inda, Carmen
Landolfi, José María
Lisarán, Fernando
Lockart, Carlos E.
Loedel Palumbo, Enrique
Mac Donagh, Emiliano J.
Madrid, Diógenes
Magliano, Hilario
Márquez, Aníbal R.
Marmonti, Angel
Massimino, Blas
Méndez, José D.
Mignanego, Alberto Armando
Nico, Raúl
Oliva, Virgilio
Paternosto, Pedro G.
Pera, Tomás Carlos
Platzceck, Ricardo P.
Ringuelet, Emilo J.
Romano Yalour, JuanG.
Sabato, Ernesto R.
Sabato, Juan
Sáez, Francisco A.
Sagastume, Carlos A.
Sagastume Berra, A. E.
Scheggia, Eduardo R.
Teobaldo, Carlos
Trejo, César A.
Ucha Udabe, Manuel
Vucetich, Danilo C.
Wilkens, Alejandro

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Arturo M. Guzmán; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Félix Cernuschi; Vocales: Dr. José Würschmidt, Dr. Alejandro Terracini, Dr. O. Rodolfo Pepe, Dr. Dacio Deza Cenget.

SOCIOS ACTIVOS

Altieri, Radamés A.
Blaisten, Raúl J.
Boggiatto, Dante E.
Cernuschi, Félix
Cetrángolo, Guillermo
Conceiçao de la Cruz, Alfonso
Cross, William E.
Cuenya, Carlos (h.)
Descole, Horacio R.
Deza Cenget, Dacio
Escalante, Dardo A.
Fontana, Iván R.
Freiberg, Salomón
Fonio, Osvaldo A.
Frondizi, Risieri
Greve, Walther
Guzmán, Arturo M.
Hernando Balmori, Clemente
Herrera, Félix E.
Ibáñez, Adolfo P.
Jung, Walter
Lázaro, Juan F. de
Lebrón, Enrique Juan
Manoff, Isaac
Novillo, Napoleón R.
Peirano, Abel A.
Peña Guzmán, Solano
Pepe, O. Rodolfo
Pizzorno, Luis N.
Robín, Maximiliano V.
Rodríguez Marquina, Elio
Lohmeder, Guillermo
Saleme, Ernesto M.
Sánchez Reulet, Aníbal
Santillán, Luis A.
Santillán, Prudencio
Schegg, Alfredo
Soria Bravo, Custodio
Sorol, Rafael V.
Storni, Julio S.
Terracini, Alejandro
Treves, Renato
Valenghi, Alejandro S.
Verna, Luis C.
Viola, Eugenio F.
Würschmidt, José

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar y Santillán, R.	México
Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)
Avendaño, Leónidas	Lima
Bachmann, Carlos J.	Lima
Bolívar, Ignacio	Madrid
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)
Borel, Emile	París
Bragg, William Henry	Londres
Bruch, Carlos	Olivos (Bs. As.)
Cabrera, Blás	Madrid
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro
Carabajal, Melitón M.	Lima
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)
Darmois, Georges	París
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)
Escomel, Edmundo	Lima
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima
García Godofredo	Lima
González del Riego, Felipe	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cali.
Greve, Germán	Santiago (Ch.)
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)
Hadamard, Jacques	París
Hauman, Luciano	Bruselas
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Hijar y Haro, Luis	México
Janet, Pierre	París
Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Keiper, Guillermo	Berlín
Langevin, Paul	París
Levi Peppo	Rosario
Levi Civita, Tulio	Roma
Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Monjaráz, Jesús E.	México
Montel, Paul	París
Moretti, Gaetano	Milán
Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Perrin, Tomás G.	México
Perrine, Carlos D.	Córdoba
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Porter, Carlos E.	Santiago (Ch.)
Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Rosenblatt, Alfred	Lima
Rowe, Leo S.	Wáshington
Tello, Julio C.	Lima
Terracini, Alejandro	Tucumán
Valle, Rafael H.	México
Vélez, Daniel M.	México
Villarán, Manuel V.	Lima
Vitoria, Eduardo	Barcelona